

UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

RAPPORT DE RECHERCHE PRESENTE A
L'UNIVERSITE DU QUEBEC A TROIS-RIVIERES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAITRISE EN ECONOMIE ET GESTION
DES SYSTEMES DE PETITE ET MOYENNE DIMENSION

PAR
DANIEL LABBE

L'IDENTIFICATION DE GRAPPES INDUSTRIELLES AU CANADA
DANS UNE PERSPECTIVE DE DEVELOPPEMENT REGIONAL

05 JUILLET 1990

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

RESUME

Le thème global de ce rapport de recherche concerne le développement régional. Plus spécifiquement, il mesure les interdépendances interindustrielles intra-régionales pour les provinces maritimes, le Québec et l'Ontario dans le but de **former des grappes industrielles à l'aide d'une méthodologie originale**. Selon notre définition, une grappe industrielle comprend un sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le reste du système économique.

Quelques objectifs spécifiques viennent se greffer à cet objectif général:

- Développer une nouvelle méthodologie permettant de mesurer les interdépendances interindustrielles.
- Mesurer, à l'aide de cette méthodologie, les interdépendances économiques globales pour l'Ontario, le Québec et les provinces maritimes.
- Mesurer à des niveaux «régionaux et sectoriels» désagrégés les interdépendances économiques.
- Situer les entreprises de petite et moyenne dimensions (PMD) au moyen du concept de grappes industrielles.
- Construire une typologie sommaire des économies régionales étudiées.

La mesure des interdépendances interindustrielles intra-régionales a fourni des renseignements précieux sur la nature, la consistance et le potentiel des économies régionales concernées par l'étude. De plus, l'identification de grappes industrielles a permis d'identifier des pôles de développements régionaux caractérisés.

Outre les résultats obtenus, cette recherche apporte une contribution méthodologique importante à ce genre d'étude. En effet, certains des algorithmes de calcul utilisés n'avaient jamais été testés sur une base opérationnelle.

REMERCIEMENTS

L'auteur désire exprimer sa reconnaissance à son directeur de thèse, monsieur Bernard Vermot-Desroches, pour son appui constant et ses remarques judicieuses. De même, monsieur Yvon Bigras qui a aidé à poser les jalons de ce travail et contribué activement à son évolution, merci!

De la même façon, l'auteur adresse ses sincères remerciements à sa famille et amis Chantal Boisvert, Marc Alarie, Marc Bédard, etc... pour les conseils, les remarques, la patience et le soutien moral apportés tout au long de ce travail.

TABLE DES MATIERES

	PAGE
RESUME.....	i
REMERCIEMENTS.....	iii
LISTE DES TABLEAUX.....	x
LISTE DES SCHEMAS.....	xiii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1	
DU DEVELOPPEMENT REGIONAL AUX INTERDEPENDANCES	
INDUSTRIELLES: Une logique.....	3
Introduction.....	3
1.1- Thème général et typologie des grandes	
théories concernant: «le développement régional».....	5
1.1.1- Développement par la base.....	7
a) L'autonomie régionale.....	8
b) Décentralisation.....	9

c) l'entrepreneuriat.....	10
1.1.2- Le développement polarisé.....	12
1.2- Du concept de développement régional à celui de grappes industrielles.....	13
1.3- Importance et portée de l'étude.....	18
CHAPITRE 2	
LE CONCEPT DE «GRAPPE INDUSTRIELLE» :	
UN OUTIL AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT REGIONAL.....	21
Introduction.....	21
2.1- Définition de concepts et variables.....	22
2.1.1- Dépendance sectorielle.....	22
2.1.2- Interdépendance sectorielle.....	22
2.1.3- Grappes industrielles.....	23
2.1.4- Structure.....	23
2.1.5- Industrie.....	23
2.1.6- Bien ou service.....	24
2.1.7- Filière de production.....	24
2.2- Recension de la documentation sur les grappes industrielles.....	25

2.3-	Le modèle de recherche.....	31
2.4-	L'utilisation du concept de grappes industrielles en contexte régional canadien: l'étude proposée.....	37
2.4.1-	L'objet d'étude général.....	37
2.4.2-	Objectifs spécifiques.....	38
2.4.3-	Résultats anticipés.....	39
CHAPITRE 3		
	METHODOLOGIE.....	41
	Introduction.....	41
3.1-	Les données utilisées.....	42
3.1.1-	Contenu des données.....	43
3.1.2-	Fidélité et validité des données input-output.....	50
3.2-	Instruments de mesure visant à former les grappes industrielles.....	53
3.2.1-	Mesure d'interdépendance globale, "W" de S. Watanabe.....	54
3.2.2-	Mesure "I" de S. Guiasu et B. Vermot-Desroches.....	57

3.2.3- Utilisation de différents	
coefficients spatiaux.....	60
3.2.3.1- Coefficient de type géographique.....	60
3.2.3.2- Coefficients d'inputs.....	61
3.2.3.3- Coefficients d'outputs.....	64
CHAPITRE 4	
LES GRAPPES INDUSTRIELLES EN PRATIQUE.....	67
Introduction.....	67
4.1- L'interdépendance industrielle globale: un	
indicateur de l'activité économique intra-	
régionale, pour l'Ontario, les Maritimes et	
le Québec.....	68
4.2- Formation de grappes industrielles régionales:	
un outil au service du développement régional....	75
4.2.1- Opérationnalisation de la mesure "I".....	76
a) Contrainte de taille.....	76
b) Maximisation des flux intra-grappes....	79
4.2.2- De l'application de la mesure I au	
concept de grappe industrielle.....	82

a)	Les provinces maritimes.....	83
b)	Le Québec.....	92
c)	L'Ontario.....	99
4.3-	Le concept d'interdépendance industrielle et la petite et moyenne entreprise.....	109
4.4-	La région vue au travers du concept de grappes industrielles.....	111
4.4.1-	Evaluation de la sensibilité des différentes zones géographiques face à la conjoncture nationale et internationale..	112
a)	Les provinces maritimes.....	113
b)	Le Québec.....	113
c)	L'Ontario.....	115
4.4.2-	Evaluation de l'effet induit dans une grappe industrielle par une variation dans la production d'un secteur particulier...	118
	CONCLUSION.....	120
	BIBLIOGRAPHIE.....	124

ANNEXE -1-

TYPOLOGIE DES DIFFERENTES MESURES D'INTERDEPENDANCE.....	132
--	-----

ANNEXE -2-

PRINCIPAUX CALCULS REALISES SUR LES DONNEES DE BASES.....	154
---	-----

ANNEXE -3-

PRINCIPALES DONNEES DE BASES UTILISEES POUR LE RAPPORT DE RECHERCHE.....	161
---	-----

ANNEXE -4-

PARAMETRES D'AGREGATION DES BIENS & SERVICES.....	184
---	-----

ANNEXE -5-

LA MESURE W: PROBLEMES.....	186
-----------------------------	-----

LISTE DES TABLEAUX

	PAGE
TABLEAU 3.1	
Matrice d'utilisation de biens et services:	
" USE Matrix ", au Québec, en 1979.....	45
TABLEAU 3.2	
Matrice de fabrication de biens et services:	
" MAKE Matrix ", au Québec, en 1979.....	46
TABLEAU 3.3	
Matrice de flux de biens et services entre les	
régions canadiennes, en 1979: " FLUX ".....	47
TABLEAU 3.4	
Matrice d'importation internationale: " IMP ".....	49
TABLEAU 3.5	
Matrice d'échanges interindustriels.....	58
TABLEAU 4.1	
Résultats des différents coefficients d'inputs	
et d'outputs spatiaux, en moyenne des 23 secteurs.....	71

TABLEAU 4.2

Valeur des intrants intra-régionaux nécessaire pour que chaque industrie puisse produire 1\$ d'outputs, pour chaque région.....	74
---	----

TABLEAU 4.3

Classement, en ordre croissant de taille et décroissant des flux intra-grappes, des grappes industrielles situées dans les provinces maritimes, en 1979.....	84
---	----

TABLEAU 4.4

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour les provinces maritimes, en 1979.....	89
---	----

TABLEAU 4.5

Classement, en ordre croissant de taille et décroissant des flux intra-grappes, des grappes industrielles situées au Québec, en 1979.....	93
---	----

TABLEAU 4.6

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour le Québec, en 1979.....	97
---	----

TABLEAU 4.7

Classement, en ordre croissant de taille et décroissant des flux intra-grappes, des grappes industrielles situées en Ontario, en 1979.....	100
--	-----

TABLEAU 4.8

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour l'Ontario, en 1979.....	105
---	-----

TABLEAU 4.9

Répartition des intrants et extrants selon leur origine - destination, pour les provinces maritimes.....	114
---	-----

TABLEAU 4.10

Répartition des intrants et extrants selon leur origine - destination, pour le Québec.....	116
---	-----

TABLEAU 4.11

Répartition des intrants et extrants selon leur origine - destination, pour l'Ontario.....	117
---	-----

LISTE DES SCHEMAS

	PAGE
SCHEMA 2.1	
Matrice entités-caractéristiques.....	30
SCHEMA 2.2	
Matrice entités-entités.....	30
SCHEMA 2.3	
Le cadre conceptuel.....	34
SCHEMA 3.1	
La démarche méthodologique.....	42

INTRODUCTION

Depuis plus d'une quarantaine d'années maintenant, bon nombre d'économistes s'intéressent au développement régional. Au début, le débat s'articulait principalement autour du développement polarisé. Celui-ci fait surtout appel à des notions d'effets d'entraînement, de concentration, de centralisation, de dépendance et d'interdépendance de certaines activités économiques. Par la suite, une deuxième approche se greffa au débat, le développement par la base. Celle-ci, fait davantage appel aux forces du milieu, contrairement au développement polarisé qui est dicté par le haut (généralement le gouvernement). Le développement par la base émerge du milieu et s'inspire de notions comme l'autonomie régionale, la décentralisation, la déconcentration, l'entrepreneuriat, etc.. Finalement, plusieurs intervenants et chercheurs affirment aujourd'hui que la meilleur approche se situe quelque part entre les deux.

Ce rapport de recherche s'articule principalement autour du développement polarisé. Plus spécifiquement, nous nous proposons de mesurer les interdépendances interindustrielles intra-régionales, pour les provinces maritimes, le Québec et l'Ontario, dans le but de **former des grappes industrielles à l'aide d'une méthodologie originale**. Une grappe industrielle comprend un sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le

reste du système économique. L'identification de grappes industrielles régionales peut favoriser le développement régional de plusieurs façons. Cela peut permettre d'identifier les industries qui sont les plus susceptibles d'assurer un développement économique régional durable, de construire une typologie des économies régionales, de générer des projets d'investissements ou de subventions, etc..

Le premier chapitre du présent document situe la problématique d'ensemble inhérente au développement régional. Il s'agit dans un premier temps de **positionner et d'évaluer** la pertinence de l'utilisation du concept de grappe industrielle en contexte de développement régional.

Le second chapitre, présente une définition des principaux concepts et variables utilisés, de même que le modèle théorique utilisé (modèle spécifique, objectifs hypothèses) dans le cadre du présent rapport de recherche.

L'identification des données à utiliser et la fixation des règles de décision qui permettront de confirmer ou d'infirmer les hypothèses de recherche se retrouvent au troisième chapitre.

Le dernier chapitre expose et interprète les résultats obtenus.

CHAPITRE -1-

DU DEVELOPPEMENT REGIONAL AUX INTERDEPENDANCES INDUSTRIELLES: Une logique

Introduction

L'approche déductive sous-tend que l'on commence par voir de vastes ensembles avant d'en venir aux détails. L'esprit ne fonctionne qu'en passant du général au particulier¹. Ce passage, du général au particulier, devient nécessaire lorsqu'on considère des phénomènes trop complexes pour être compris dans leur ensemble. En économie, c'est ce que nous appelons «la nécessité d'abstraire».²

Par exemple, un individu qui cherche son chemin dans la ville de Montréal ne saurait que faire d'une carte du monde, tout simplement parce que cette carte ne fait pas abstraction de nombreux détails non pertinent pour la solution de son problème; ce dont a besoin notre individu c'est d'une carte de la ville.

Pour cet exemple, il est facile de déterminer quel est le niveau d'abstraction idéal, ce qui n'est pas du tout le

1- Baumol, W.J., A.S. Blinder et W.M. Scart, L'économie: principes et politiques, Macro-économie, Saint-Laurent (Québec), Ed. Etudes Vivantes, 1986, p. 10

2- idem, p. 12

cas en sciences sociales.

Il est impossible de fixer le degré d'abstraction «juste», adapté à toutes les analyses. En fait, le degré optimal d'abstraction dépend de l'objectif de l'analyse. Selon les circonstances, un modèle peut être grossièrement simplifié ou inutilement complexe.³

Ces quelques lignes sont à même de nous faire comprendre l'aspect «relatif» de toute recherche dite «scientifique». Il faut être conscient que le choix du niveau d'abstraction est déterminant pour toute recherche et qu'inévitablement celui-ci comporte des avantages et des inconvénients.⁴

Le but de cette section, consiste, d'une part, à présenter l'objectif de cette recherche, et d'autre part, à établir à quel niveau d'abstraction celle-ci se situe.

Tout d'abord, la problématique d'ensemble dans laquelle évolue cette recherche concerne le "développement régional". Elle s'articule autour du problème suivant:

3- Baumol, W.J., A.S. Blinder et W.M. Scart, L'économique: principes et politiques, Macro-économie, Saint-Laurent (Québec), Ed. Etudes Vivantes, 1986, p. 14

4- Par contre, il faut noter que nous assistons depuis quelques temps, en sciences sociales, à une montée de l'approche systémique, pour la solution de problèmes, et cette approche remet principalement en question les notions d'abstraction et de simplification. Il n'est pas du domaine de cette recherche de prendre position sur ce débat.

COMMENT POUVONS-NOUS FAVORISER DE
MEILLEURES INTERVENTIONS ECONOMIQUES
REGIONALES ?

Afin d'atteindre les objectifs, mentionnés ci-haut, ce chapitre se divise en trois sections. Premièrement, présenter, de façon globale le thème général et les objectifs du rapport de recherche. Deuxièmement, justifier en quoi les concepts ainsi que les outils d'analyse retenus peuvent répondre adéquatement au problème de recherche. Pour terminer, démontrer l'importance et la portée de notre rapport de recherche.

1.1- Thème général et typologie des grandes théories
concernant «le développement régional»

Au cours des deux dernières décennies, les différents paliers de gouvernements au Canada ont peu à peu acquis la certitude qu'une politique de développement régional était indispensable.⁵

⁵- Fréchette, Pierre; Perspectives du développement régional au Québec, Programme interdisciplinaire d'études supérieures en aménagement du territoire et développement régional, Université du Québec, Québec, 1984, 16p.

Même si cette période se caractérise par la multiplication de théories régionales contradictoires,⁶ il devient évident que les inégalités régionales⁷ ont été reconnues comme un phénomène économique encore très présent.⁸

Ce n'est pas suffisant d'admettre qu'il existe des inégalités entre les régions, il faut aussi être en mesure de trouver les solutions appropriées afin d'y remédier. Pour ce faire, il faut avoir une bonne connaissance de tous les facteurs qui conditionnent et agissent sur les économies régionales.

Bien entendu la présente étude n'a pas la prétention d'englober tous ces facteurs, mais plutôt d'apporter une certaine contribution à leur analyse.

La littérature portant sur le développement régional est abondante et variée. Mais de celle-ci se dégage une constante: tous admettent l'existence d'inégalités ou de

6- Weaver, C., "La théorie du développement et la question régionale: Une critique de la planification spatiale et de ses détracteurs", Notes de recherche du C.E.R., no 16, Aix-en-Provence, 1981.

7- L'évaluation et la nature même de ces inégalités sont très controversées (Weaver, 1981, Aydalot, 1988).

8- Idem note 6

disparités régionales,⁹ et c'est de ces disparités ainsi que de leurs réductions qu'émerge l'intérêt premier de l'analyse du développement régional.

De façon plus spécifique, la contribution de cette étude se situera principalement au niveau de l'analyse de l'interdépendance économique intra-régionale et intersectorielle. En effet, on peut observer que dans les différentes théories du développement régional, le concept d'interdépendance est, de façon implicite ou explicite, omniprésent.

A la lecture de la documentation sur le sujet, nous avons pu constater que celle-ci pouvait se subdiviser en deux grandes catégories.

1.1.1- Développement par la base: La première catégorie d'études, la plus récente, fait appel aux notions d'autonomie régionale, de décentralisation et d'encouragement à l'entrepreneuriat. C'est Philippe Aydalot (1983) qui écrivait:

Au départ, on peut proposer l'idée selon laquelle le développement (puisque, derrière tous les champs de réflexion économique, c'est toujours

⁹- La science économique utilise différents indicateurs comme le taux d'activité, de chômage, d'inflation, le revenu moyen par habitant, etc., pour mesurer les inégalités entre les régions.

de développement qu'il s'agit en dernière analyse) peut relever de deux grandes approches entre lesquelles on est amené à choisir nécessairement :

Pour les uns, le développement, c'est le fruit de l'effort d'une société, d'un groupe humain qui, par son accord avec le milieu, par la cohérence de son fonctionnement, parvient à susciter le dynamisme. Ainsi, la société peut-elle mieux assurer la couverture de ses coûts, elle connaît un fonctionnement de plus en plus complexe, se reproduit en s'élargissant... .

L'autre vision du développement amène à prendre en considération non pas une société mais les relations entre les groupes humains...¹⁰

a) L'autonomie régionale: Il s'agit en fait de la théorie du développement par la base (Weaver C. 1983, Bernard Planque 1983). Selon cette théorie, le développement territorial signifie simplement l'utilisation des ressources d'une région par ses résidents pour satisfaire leurs propres besoins. Les composantes principales de ces besoins sont la culture régionale, le pouvoir politique et les ressources économiques. L'autonomie régionale (Weaver, 1983) signifie la prise en main, par les régions, de leur destinée, ce qui implique des initiatives locales¹¹.

¹⁰- Aydalot, Philippe, Crise économique, crise de l'espace, crise de la pensée spatiale, in Planque, B., Le développement décentralisé, Paris, Economica, 1983, p. 88

¹¹- Se référer à la théorie de la base économique (Weaver, 1983, Planque, 1983, Aydalot, 1988).

b) Décentralisation: La décentralisation territoriale constitue une deuxième approche qui permet aux régions de se développer par la base. Celle-ci, selon Julien, Chicha et Joyal (1986), provient d'une désillusion vis-à-vis des «big governments», de l'état-providence. Il fait suite à la période de mutation économique entamée dans les années 1970:

- le passage d'une société de consommation à une société de conservation,
- la montée de l'individualisme,
- le phénomène de démassification.¹²

L'avènement des nouvelles technologies (de l'informatique et de la production) bouleverse les thèses traditionnelles d'organisation. Grâce aux technologies nouvelles, la diversité ne coûte pas plus que l'uniformité.¹³ Ceci permet aux régions de diminuer leur dépendance vis-à-vis de l'Etat et contribue à rendre celles-ci plus autonomes dans la gestion de leurs ressources. Le Québec a déjà fait un pas dans ce sens en

12. Julien, P.-A. et Bernard Morel, La belle entreprise: la revanche des P.M.E. en France et au Québec, Boréal, Montréal, 1986, 332p.

13. Idem note 12

créant les Municipalités Régionales de Comté (M.R.C.) en 1980. Il s'agit en fait d'un organe décentralisé créé par le gouvernement pour répondre à des besoins régionaux. Le rôle premier des M.R.C. se rattache à l'élaboration et à l'adoption d'un schéma d'aménagement pour leur territoire. Elles peuvent jouer un rôle en matière d'évaluation foncière, de gestion des déchets, d'approvisionnement en eau, de gestion des eaux usées et de transport en commun.

- c) L'entrepreneuriat: La dernière approche étudiée, comme facteur de développement régional, est l'entrepreneuriat. Il s'agit d'un thème de plus en plus à la mode. Le nombre d'études traitant de la relation entre l'entrepreneuriat et le développement régional se multiplie. Hagen (1982) dans un volume intitulé «Economie de développement» consacre un chapitre entier sur le rôle des entrepreneurs dans le développement économique. Hagen dit en discutant de son volume:

Jusqu'à présent, notre étude a été comparable à une représentation d'Hamlet où manquerait le prince. Parmi les facteurs de la croissance, le rôle du prince revient à l'entrepreneur. Sans lui toute

croissance serait impossible.¹⁴

Cette dernière citation met en évidence l'importance de plus en plus grandissante que l'on accorde à l'entrepreneur dans les modèles de développement.

La personne qui orchestre la croissance économique est sans doute l'entrepreneur; c'est ce personnage qui découvre un besoin, invente ou copie un produit, réunit les facteurs de production et organise le financement, la production, le marketing, la vente et le service après-vente. Il est difficile de mesurer la contribution relative de l'esprit d'entreprise (l'entrepreneuriat) dans la croissance d'une région, mais il est certain que l'entrepreneur possède le rôle central dans l'organisation de la satisfaction des besoins humains.¹⁵

14 - Hagen, H. Everett, Economie du développement, Economica, Paris, 1982, 501p.

15 - Julien, P.-A., Entrepreneurship, entrepreneur et théorie économique, Communication présentée au Séminaire international sur «l'entrepreneurship», Montréal, 2-4 avril, 1986, 24 p.

1.1.2- Développement polarisé: La seconde approche est issue de la théorie économique; elle se rattache à diverses notions du développement polarisé (F. Perroux, 1971, Isard, 1963, Czamanski, 1974, Boyer, Dagenais, Martin, 1980, etc.) et des effets d'entraînement de la centralisation et de la concentration de certaines activités. Les premiers auteurs qui, à notre connaissance, ont développé des recherches à partir de ces notions sont Isard et Smolensky (1963). Ils ont constaté que certains groupes d'industries jouissaient d'externalités positives importantes dues aux relations économiques qui existent au sein de ces groupes, ou encore dues à leurs positions géographiques relatives. D'autres chercheurs ont, par différentes méthodes, abouti à des résultats semblables. Ce type d'approche est celui utilisé dans le cadre du présent rapport de recherche. Elle repose sur une constatation de la théorie des pôles de croissance de François Perroux (1971) en vertu de laquelle: "il est plus facile de stimuler le développement d'industries qui sont complémentaires et qui se renforcent les unes les autres."

Compte tenu de son importance, ce type de développement sera traité plus en détail dans les prochains chapitres.

C'est dans ce cadre que se situe notre étude. Nous nous proposons de mesurer les interdépendances sectorielles intra-régionales, pour former ce que l'on appelle des «grappes industrielles». Comme nous l'avons déjà défini dans

l'introduction, une grappe industrielle comprend un sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le reste du système économique. La prochaine section vise à expliquer comment nous pourrions favoriser le développement régional à partir de la formation de grappes industrielles.

1.2- Du concept de développement régional à celui de grappes industrielles

Comment la formation de «grappes industrielles» peut-elle favoriser le développement régional? Les premiers jalons de réponse à cette question apparurent avec l'intégration de l'espace dans l'analyse économique. Andre Piatier écrivait en 1953:

La recherche économique a déjà fait sa révolution dynamique, alors qu'elle n'a pas encore accompli son intégration spatiale. La théorie économique s'est renouvelée au contact du temps mais elle reste encore rebelle à l'espace.¹⁶

Evidemment, la théorie économique spatiale a évolué depuis 1955. Aujourd'hui l'espace fait partie intégrante de l'analyse économique. Principalement dans les domaines suivants: l'économie des transports, la localisation, la

¹⁶. Piatier, André, «Avant-propos» à l'ouvrage de Claude Ponsard, Economie et espace, Sedes, Paris, 1955, p. VIII.

décentralisation et le développement régional.

A partir de la théorie économique spatiale, nous pouvons facilement justifier comment la formation de grappes industrielles (à un niveau régional) peut favoriser le développement économique régional. Plusieurs chercheurs ont déjà démontré la pertinence de ce type de recherche. Par exemple, F. Braudel en 1980 qui écrivait:

Un marchand est toujours en rapport avec des acheteurs et des fournisseurs, (...) reportez le domicile de ces agents sur une carte: un espace se dessine. (...) Si l'on avait des centaines ou des milliers de relevés de ce genre, une typologie utile de l'espace marchand et des firmes se dégagerait d'elle-même. On apprendrait à opposer, à expliquer l'un par l'autre l'espace des achats, et l'espace des ventes, à distinguer ce qui se rassemble et ce qui se diffuse.¹⁷

Dans le même ordre d'idées Joël Creusat et Annick Richard écrivirent, dans un article traitant des liaisons industrielles, en 1987:

Dans l'industrie, les établissements participent à des réseaux d'échanges complexes; ils sont clients, fournisseurs, sous-traitants ou donneurs d'ordres. Les liens noués dans l'activité productive les mettent en relation avec des unités de leur régions ou d'ailleurs, (...). Ces liens sont à l'origine d'interdépendances industrielles qu'exprime la notion de système productif. Les enquêtes Liaisons industrielles permettent de construire le tableau d'échanges inter-industriels du système productif régional et, par suite, de calculer les effets

17. Braudel, F., Civilisation matérielle, économie et capitalisme XVe-XVIIIe siècle: les jeux de l'échange, Armand Colin, Paris, 1980.

d'entraînement entre les secteurs industriels régionaux et leurs conséquences sur l'activité des industries du reste du pays et de l'étranger.¹⁸

Plusieurs autres études et recherches ont démontré l'importance d'étudier les interrelations industrielles. W. Isard, 1978, à partir de tableaux d'échanges de produits et de sous-produits entre activités fortement interdépendantes, a mis en évidence les gains découlant de la réalisation de complexes industriels concentrés sur un même site. Le complexe est composé d'activités qui entretiennent des interrelations de production, de commercialisation et de recherche, fortes. L'interdépendance localisée des activités d'un complexe fut bien mise en valeur pour des productions comme l'acier, la pétrochimie et la construction automobile.¹⁹

D'autre part, l'élaboration de la théorie de la «croissance polarisée» de F. Perroux, 1971, a eu des retombées considérables sur la recherche et la pratique. Comme dans la théorie des complexes industriels, la «croissance polarisée» suppose des interrelations nombreuses entre les firmes se traduisant par des effets d'achats et de

18. Creusat, Joël, et Richard Annick, Une approche des systèmes industriels régionaux: Le cas de l'Alsace et de la Haute-Normandie, Economie et Statistiques, 1987, no 199-200, pp. 65-81.

19. Isard, W., E.W. Schoeler et T. Victorisk, Industrial Complex Analysis and Regional Development, John Wiley, New York, 1978.

débouchés.

L'impulsion initiale doit venir de certaines entreprises particulièrement entraînantes, dites «firmes motrices». C'est seulement dans la mesure où les relations d'achats et de débouchés de la firme motrice, ou d'un ensemble de firmes motrices, se réalisent localement que l'on peut parler de «croissance polarisée». Or toutes les relations d'échanges ne nécessitent pas la proximité et, il a été montré que c'est pour des secteurs comme la construction aéronautique ou la construction automobile que les conditions d'un pôle régional de croissance pouvaient être réalisées.²⁰ Les relations de sous-traitance, particulièrement sensibles à la distance, devaient jouer un rôle privilégié dans la dynamique de firmes motrices.²¹

Il faut noter que des économies, autre que les échanges industriels (biens et services) entre firmes, ont été reconnues aussi bien chez W. Isard que chez F. Perroux. Il faut d'abord noter les économies d'échelles qui sont liées à l'abaissement des coûts unitaires en fonction de l'augmentation des quantités produites. Mais, il apparaît évident que, plus larges seront les débouchés locaux et régionaux, plus importantes seront les économies d'échelle,

²⁰- Perroux, François, L'économie du XX^e, P.U.F., Paris, 1971.

²¹- Sallez, A., Polarisation et sous-traitance. Condition du développement régional, Paris, Eyrolles, 1972.

notamment pour les entreprises à marché local comme les fournisseurs et sous-traitants.

En effet, des économies d'agglomération sont obtenues lorsque des entreprises d'une même branche se regroupent en un même endroit. C'est, par exemple, le cas de l'habillement à New York ou de l'automobile à Détroit. Ce type d'économies provient en particulier d'une utilisation plus efficace d'un même potentiel de main-d'oeuvre et d'une plus grande facilité d'accès pour la clientèle.

Dans un autre ordre d'idée, nous pouvons ajouter que la prise de conscience du degré élevé d'interdépendance des économies régionales et de la nécessité de tenir compte des phénomènes de rétroaction entre les industries, a conduit de nombreux économistes régionaux à s'intéresser à la modélisation des interdépendances intra et interrégionales²².

Ces quelques lignes démontrent l'adéquation entre l'étude des interdépendances industrielles en contexte régional et le développement régional. La prochaine partie veut souligner la pertinence d'une telle étude en sol canadien.

²²- Czamanski, S. et Malizia, E. E., Applicativity and limitation in use of national input-output tables for regional studies, Paper of regional science association, Vol. 23, 1969, pp. 65-77

1.3- IMPORTANCE ET PORTEE DE L'ETUDE

Les industries qui composent l'économie d'un pays comme le Canada peuvent être intégrées sous forme de grappes industrielles. Selon une définition de Czamanski (1974):

Une grappe industrielle comprend un sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le reste du système économique ²³.

Ces grappes ne sont pas des constructions mentales correspondant exactement à des complexes industriels théoriquement établis selon des normes d'ingénierie. Les grappes sont plutôt des groupes, d'industries liées par des liens (potentiels ou effectifs, généralement constitués par des flux de biens et services) inter-industriels observables. Une grappe peut contenir aussi bien des industries manufacturières que des industries de services.

Il faut noter que plusieurs arguments semblent indiquer que le Canada représente un site très favorable à l'analyse de grappes industrielles:

- a) La grandeur du pays nous porte à croire que le transport constitue une part importante du coût de

²³- Czamanski, S., Study of clustering of industries, Dalhousie University, Halifax, 1974.

production et de vente de plusieurs produits. Ce qui incite les entreprises à échanger avec les agents économiques situés le plus près d'eux géographiquement, favorisant les échanges intra-régionaux, et par le fait même les «grappes industrielles». Au contraire, les pays d'Europe qui sont, à la fois de petite taille et rapprochés géographiquement, sont moins propices à la formation de grappes industrielles, étant donné les facilités qu'ils ont à échanger avec leurs voisins.

- b) L'étendue du pays et des régions implique qu'on y retrouve, à l'intérieur des frontières, la plupart des ressources naturelles essentielles à la production, ce qui a pour effet de limiter le commerce extérieur; donc de favoriser la formation de grappes.
- c) Le Canada n'a qu'un seul voisin limitrophe, avec qui il peut échanger. Tous les autres pays sont géographiquement très éloignés (les principaux partenaires commerciaux du Canada, autres que les USA, sont, par ordre d'importance: les pays européens, la Chine, le Japon et le Mexique). Et, comme on sait, un pays a toujours tendance à échanger avec ses voisins les plus près de chez lui, étant donné l'économie des coûts de transport

et la nécessité politique de favoriser les rapports de voisinage. Encore une fois, cette particularité favorise la formation de «grappes industrielles» en sol canadien.

Donc, l'étude de la structure industrielle canadienne et québécoise au moyen du concept de grappes industrielles nous semble très pertinente. Le prochain chapitre expose le modèle spécifique que nous désirons appliquer dans le cadre de cette recherche.

CHAPITRE -2-

LE CONCEPT DE «GRAPPE INDUSTRIELLE» : UN OUTIL AU SERVICE DU DEVELOPPEMENT REGIONAL

Introduction

Le concept de grappe industrielle ne fait pas encore partie de la sémantique bien établie inhérente au développement régional. Jusqu'à nos jours peu d'études ont été développées à partir de ce nouveau concept.

Pour plusieurs, la notion et l'utilisation de grappes industrielles en contexte de développement régional peuvent sembler très ambiguë. Ce chapitre expose en quatre étapes, les fondements et objectifs de cette recherche.

Premièrement, y définir les principaux concepts utilisés.

Deuxièmement, recenser et positionner les différentes études scientifiques antérieures qui visaient la formation de grappes industrielles.

Troisièmement, exposer le modèle théorique utilisé.

Quatrièmement, définir clairement le problème, les objectifs et hypothèses de recherche.

2.1- Définition de concepts

Etant donné le grand nombre de définitions relatives à certains concepts tels que grappes industrielles, dépendance et interdépendance sectorielle, structure et industrie, utilisés dans le cadre de cette recherche, il devient important de bien spécifier au départ le sens que nous donnons à chacun de ces termes.

2.1.1- Dépendance sectorielle: Cette notion exprime et quantifie les liens potentiels et effectifs qu'entretiennent des secteurs entre eux. Ce lien est pris en compte à sens unique seulement, c'est-à-dire qu'il quantifie seulement les liens d'une entreprise A vers B et non B vers A ou vice versa.

2.1.2- Interdépendance sectorielle: Au sens étymologique, et pour notre propos, la notion d'interdépendance est proche de celle de dépendance. L'interdépendance au sein d'un ensemble de secteurs économiques exprime et quantifie les liens potentiels et effectifs

(généralement des flux de biens et services) qu'entretiennent ces secteurs entre eux. Ils quantifient aussi bien les liens du secteur A vers le secteur B que ceux du secteur B vers A. Ce sont ces liens qui identifient leurs caractéristiques économiques (nature et quantité des biens et services à l'input et à l'output).

2.1.3- Grappes industrielles: Ce concept récent, ne fait pas partie de la sémantique économique bien établie. Czamanski (1974) en donne une définition reprise plus tard par Boyer, Dagenais et Martin (1980); nous la faisons également nôtre: «Une grappe industrielle comprend un sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le reste du système économique».

2.1.4- Structure: On définit la notion de structure directement à partir de celle d'interdépendance. D'un point de vue strictement économique, il s'agit d'une partition de l'économie nationale ou d'une économie régionale en sous-ensembles sectoriels conformes à des grappes.

2.1.5- Industrie: Selon la définition que nous avons retenue, une industrie est un ensemble d'unités d'exploitation (établissements) engagées dans un

type d'activité analogue ou équivalent (mines de charbon, manufactures de vêtements, magasins à rayon par exemple).

2.1.6- Bien ou service: Un bien ou un service est défini comme étant un produit d'une industrie normalement destiné à être vendu sur le marché à un prix qui couvre les coûts de production. ²⁴

2.1.7- Filière de production: Le concept de filière fait référence à l'idée qu'un produit, bien ou service, est mis à la disposition de son utilisateur final par une succession d'opérations effectuées par des unités ayant des activités diverses. Chaque filière constitue donc une chaîne d'activités qui se complètent, liées entre elle par des opérations d'achats et de ventes. Cette chaîne est décomposable en segments depuis l'extraction de matières premières et la fabrication de biens d'équipement en amont, jusqu'à la distribution et aux services liés au produit en aval.²⁵

24- Statistique Canada (1978), La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat. 15-508f. Hors-série. p.12

25- Alquier, Claude; Dictionnaire encyclopédique et social, Economica, Paris, 1985, pp. 236-239

2.2- Recension de la documentation sur les grappes industrielles

Il n'existe qu'un nombre très limité d'études touchant l'identification de grappes industrielles dans le contexte économique canadien. Il s'agit d'un concept qui est assez récent et peu connu des chercheurs.

Parmi les études répertoriées nous avons identifié deux définitions opérationnelles différentes pour identifier les grappes industrielles²⁶. La première définition décrit les grappes industrielles comme étant des industries interdépendantes localisées autour d'un centre (exemple: industrie ayant une grande attraction, autour de laquelle se forme la grappe) ou encore par une région commune. La seconde considère les complexes industriels comme un groupe d'industries hautement inter-reliées par un lien économique.

Les premiers auteurs qui ont développé une recherche à partir de la première définition de grappes industrielles, sont Isard et Smolensky (1963)²⁷. Ils ont constaté que certains groupes industriels jouissaient d'externalités positives importantes dues aux relations économiques qui

26- Dans certain cas on ne parle pas de «grappes industrielles» mais plutôt de «complexes industriels».

27- Isard et E. Smolensky, "Application of Input-Output Techniques to Regional Science", in T. Barna (ed.), Structural Independance and Economic Developpement, London: MacMillan, 1963.

existent au sein de ces groupes, ou encore en raison de leur position géographique. D'autres chercheurs ont, par différentes méthodes, abouti à des résultats semblables; on peut signaler Kolosovsky (1961), Richter (1969), Schooler (1978) et Victorisk (1978). Il faut noter que fait partie de ce groupe, l'ensemble des recherches ayant pour but de former des ensembles industriels à partir du concept de filière de production.

Bien que très intéressantes, ces recherches présentent, en général une lacune méthodologique importante. Ce sont les chercheurs qui doivent fixer, a priori, les industries (les noyaux) autour desquelles devra se greffer la grappe industrielle ou encore la filière de production. L'identification a priori des ces industries est loin de faire l'unanimité chez l'ensemble des chercheurs²⁸.

La seconde définition, soit celle que nous utiliserons ici, basée sur les interrelations entre les industries (sans poser aucun a priori) permet d'obtenir des résultats beaucoup plus objectifs. Par contre, il faut noter que le niveau de difficulté y est beaucoup plus élevé, et ce, en raison des trois obstacles suivants.

²⁸- Roepke, H., d. Adams et R. Wiseman, New Approches to the identification of Industrial Complexes Using Input-Output Data, Journal of Regional Sciences, vol 14, 1974.

Premièrement, pour mener à terme une recherche de cette nature, il est essentiel de pouvoir disposer de données précises pour l'ensemble des industries en présence. En particulier, lorsqu'on étudie de petites régions, il devient impératif de disposer de données sur l'ensemble de la population et non d'un échantillon, étant donné le nombre presque infini de liaisons possibles. Deuxièmement, il faut s'assurer que ces données sont fidèles et valides, ce qui n'est pas toujours le cas compte tenu du caractère confidentiel de ce type de données pour certaines industries (cette difficulté peut être évitée si les données utilisées proviennent de l'analyse structurelle de Statistique-Canada, qui sont des données régionales Input-Output). Et pour terminer, il semble que les outils statistiques ne soient pas toujours appropriés ou encore suffisamment développés pour permettre de mesurer adéquatement la formation de grappes industrielles.²⁹ La lecture de différentes recherches sur le sujet semble mettre en lumière ce dernier problème.

Nous avons pu constater que plusieurs recherches, visant à identifier des grappes industrielles, ont commencé par calculer des matrices de corrélation entre les différentes industries à partir des données des matrices d'intrants-extrants. D'une part, si on calcule la corrélation entre les coefficients d'intrants des industries, nous obtenons une mesure de la « similitude » entre les structures d'achats des

²⁹. Mesure d'interdépendance, pour ceux qui désirent en connaître plus sur le sujet voir l'annexe -1-

industries. D'autre part, si on calcule la corrélation entre les coefficients d'extrants, nous obtenons alors une mesure de la «similitude» entre les structures de ventes des industries.

Une fois ces matrices de corrélation obtenues, il devient possible d'utiliser différentes méthodes d'analyse multivariée telle l'analyse en composantes principales (Czamanski 1974), ou l'analyse factorielle (Roepke, Adams et Wiseman 1974), pour en arriver à identifier des groupes d'industries.³⁰

Ces différentes méthodes se basent presque exclusivement sur des mesures de «**similitude**». Conséquemment elles vont tendre à regrouper les industries qui se ressemblent le plus par leur structure d'intrants ou d'extrants, ou encore les deux à la fois. Cependant ces techniques ne visent pas nécessairement à regrouper les industries qui entretiennent des liens d'interdépendance.

Evidemment, ces différentes techniques permettraient entre autre de regrouper, dans un même groupe, des industries qui auraient les mêmes structures d'échanges et ce, même si ces industries n'entretiennent aucun échange

30 - Boyer, M., F. Martin, et M.G. Dagenais, Généralisation et évaluation de projet d'investissement pour l'économie québécoise, Centre de Recherche en Développement Economique, Université de Montréal, juin 1980.

entre elles (**notion de similitude**). Or, notre objectif est de former des groupes d'industries ayant un maximum d'interdépendance intra-groupe et un minimum d'interdépendance inter-groupe. Cela exige, impérativement, que les industries à l'intérieur d'un même groupe échangent entre elles (d'où la **notion d'interdépendance industrielle**).

La principale raison qui explique, que les différents outils mathématiques ne permettent pas d'identifier correctement les grappes industrielles, vient de la forme sous laquelle se présentent les données. Habituellement, les différents tests énumérés ci-haut s'utilisent avec des matrices de données, dites «entités-caractéristiques»; c'est-à-dire que pour un certain nombre X d'entités (cas) existe un nombre C de caractéristiques (variables) (voir schéma 2.1). Par contre, les données utilisées, pour la présente recherche, ont la forme entité-entité, puisque les entités X se retrouvent sur les deux dimensions de la matrice³¹, ce qui implique donc qu'il s'agit d'une matrice carrée (voir le schéma 2.2).

D'autre part, il faut noter que, mis à part la recherche de Boyer, Dagenais et Martin (1980) qui identifièrent des grappes entre des entités économiquement hétérogènes (Etats-Unis, Canada et Québec), cet exercice n'a pas encore été effectué sur une base multirégionale cohérente, c'est-à-

³¹. Ce qui implique que les éléments de la matrice quantifie les liens entre les différentes entités.

SCHEMA 2.1
Matrice entités-caractéristiques

		variables			
		C1	C2	C3...	...Cn
cas	X1				
	X2				
	X3				
	.				
	.				
	.				
	Xy				

SCHEMA 2.2
Matrice entités-entités

		cas			
		X1	X2	X3...	...Xn
X1	a11	a12	a13...	...	a1n
X2	a21	a22	a23...	...	a2n
X3	a31	a32	a33...	...	a3n
.
.
cas
.
.
Xn	an1	an2	an3...	...	ann

dire entre régions économiquement comparables. La présente recherche a pour avantage de considérer de telles régions.

L'étude de Boyer, Dagenais et Martin (1980), plus récente et plus complète que les précédentes, met davantage l'accent sur l'aspect comparaison internationale en identifiant à partir du même critère les grappes canadiennes, américaines et québécoises.

Les résultats de ces recherches n'ont pas été confrontés avec ceux que produirait une autre démarche méthodologique. Par ailleurs, l'aspect régional du présent rapport de recherche peut offrir l'avantage de retombées secondaires au niveau de l'interprétation des résultats, notamment dans la perspective de l'élaboration d'une typologie des économies régionales canadiennes visées par l'étude.

2.3- Le modèle de recherche

L'interdépendance au sein d'un ensemble de secteurs économiques exprime et quantifie les liens potentiels ou effectifs, généralement des flux de biens et services, qu'entretiennent ces secteurs entre eux. Ce sont ces liens qui confèrent aux secteurs leur importance relative et qui identifient leurs caractéristiques économiques.

Parmi ces secteurs certains sont mutuellement reliés par des flux, en amont ou en aval, de sorte qu'ils représentent des groupes cohérents relativement distincts des autres secteurs, d'où la notion de grappes industrielles.

Cette recherche concerne la quantification de l'interdépendance sectorielle à un niveau régional. Peu d'études jusqu'à maintenant ont tenté d'élaborer une telle quantification, ceci est dû en partie aux raisons suivantes:

- L'absence de données complètes et pertinentes;
- La carence relative au niveau des méthodologies et plus spécifiquement au niveau de l'adéquation des outils mathématiques disponibles.³²

L'approche méthodologique de ce type de recherche se rapporte à un contexte input-output:

On s'accorde généralement pour reconnaître que ce genre d'approche est celui qui s'avère le plus adéquat et surtout le plus complet lorsqu'il s'agit de décrire une économie (régionale). Certes, de nombreuses critiques ont été fréquemment, et souvent avec raison, soulevées quant à ses aspects et ses principes mécanistes sous-jacents; mais jusqu'à présent, aucun autre instrument n'a réussi à s'imposer en offrant une telle richesse

32- Vermot-Desroches, Bernard et Yvon Bigras; Interdépendances et structures économiques régionales du Canada: théorie et mesure, Communication présentée au Congrès de l'association d'économétrie appliquée, Poitiers, décembre 1984, p. 2

d'information.³³

Le schéma 2.3 qui suit nous présente visuellement le modèle adopté pour notre recherche.

La première étape consiste à former des grappes industrielles à partir des données input-output. Leurs identification est un exercice encore peu répandu:

il a été initié et pratiqué à quelques reprises, notamment par Czamanski (1974) et par Boyer, Dagenais et Martin (1980). L'approche jusqu'ici privilégiée est très empirique et bien que son efficacité ne puisse être mise en doute, elle ne repose sur aucun fondement théorique susceptible de lui conférer une rigueur plus systématique. On notera par ailleurs que cet exercice n'a pas encore été effectué sur une base multi-régionale cohérente. Boyer, Dagenais et Martin (1980) procèdent à l'identification de grappes menant à des comparaisons entre des entités territoriales économiquement moins homogènes (Etats-Unis, Canada et Québec).³⁴

Une méthode proposée dans ce rapport de recherche, pour identifier les différentes grappes industrielles, est tout à fait originale. Elle est issue de la théorie de l'information. Mise au point par S. Guiasu et B. Vermot-Desroches (1982 et 1983), elle repose sur une application du Principe d'Interdépendance Minimum et peut se résumer

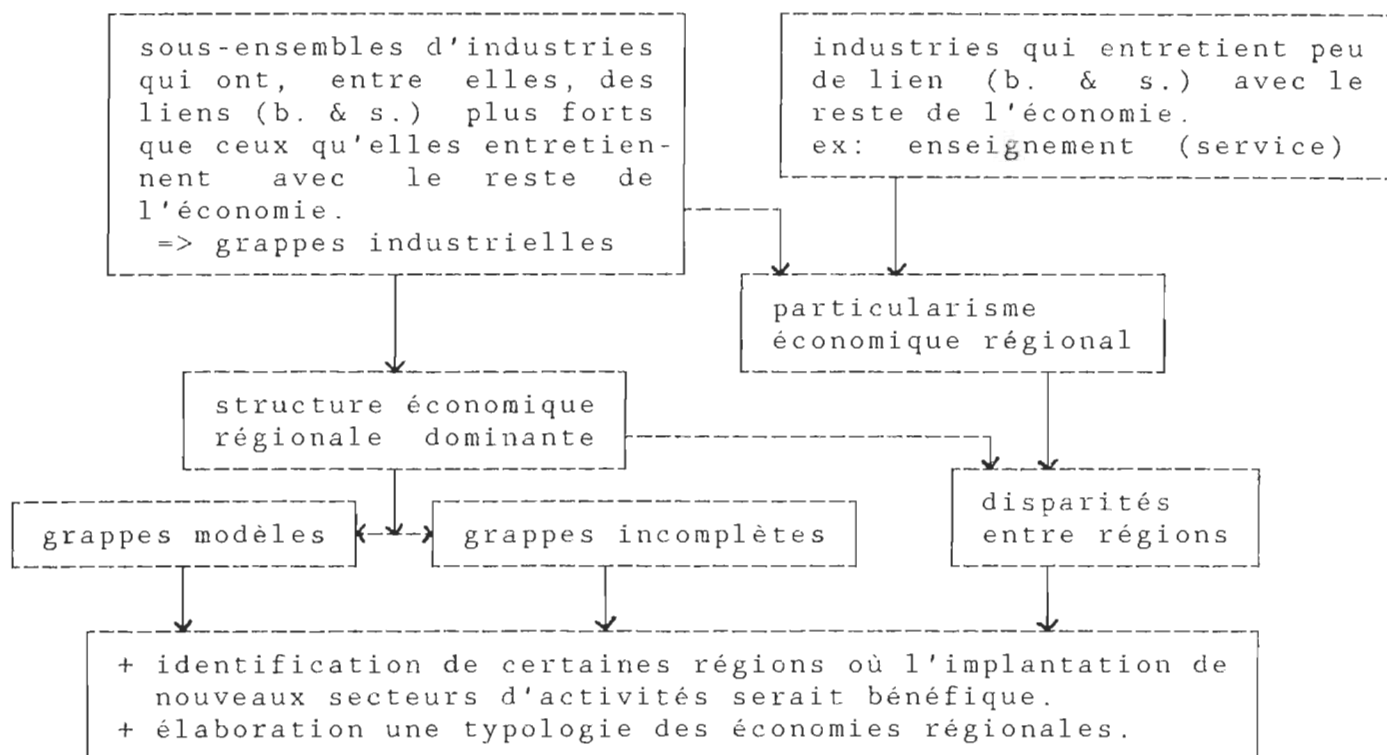
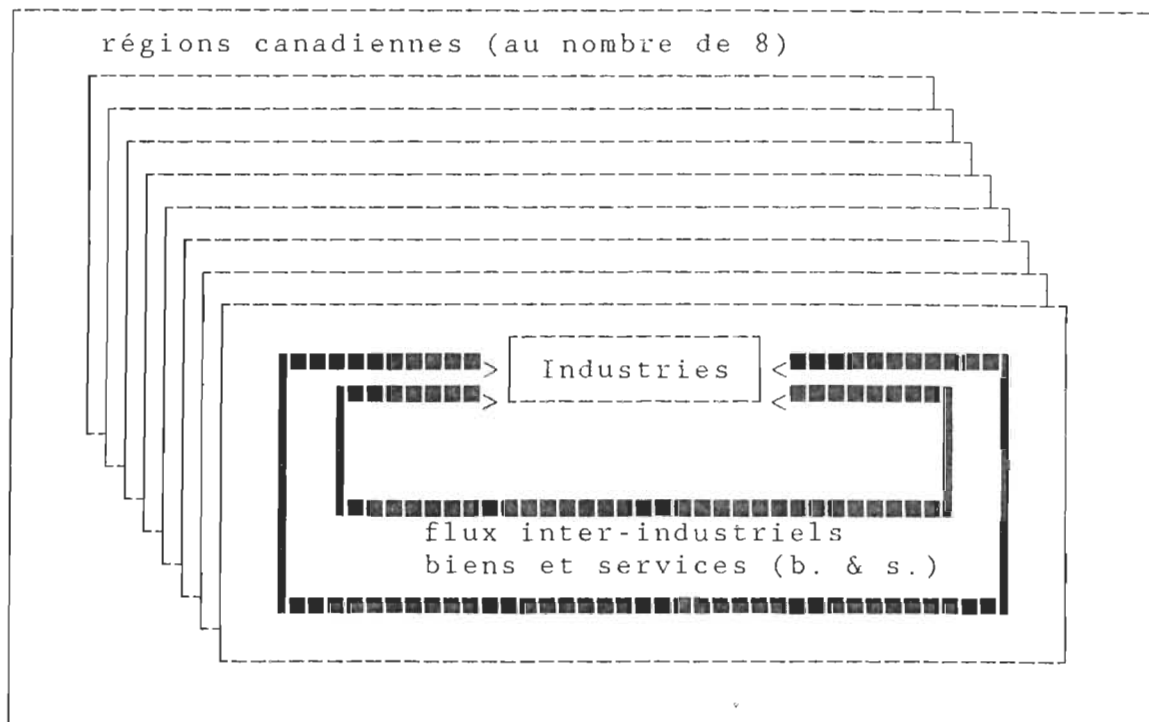
33. Vermot-Desroches, Bernard et Yvon Bigras; Interdépendances et structures économiques régionales du Canada: théorie et mesure, Communication présentée au Congrès de l'association d'économétrie appliquée, Poitiers, décembre 1984, p. 2 Idem 41, p. 2

34. idem, p. 7

SCHEMA 2.3

LE CADRE CONCEPTUEL

CANADA



ainsi: construire pour chaque région une partition sur l'ensemble de toutes les industries en sorte que chacun des sous-ensembles soient, entre eux, le moins interdépendant possible. A la limite, l'idéal serait de parvenir à une partition où toute l'interdépendance du système se retrouverait à l'intérieur des grappes qui, entre elles, seraient parfaitement indépendantes; ce qui dans la réalité économique, est évidemment très improbable.

Une analyse plus détaillée, sur cette nouvelle méthode de calcul, sera présentée ultérieurement.

La deuxième étape de ce rapport consiste à analyser les résultats obtenus lors de l'étape précédente. Une fois identifiées, les différentes grappes industrielles devront être classées selon leur niveau d'interdépendance, en deux catégories, soit:

- Première catégorie: Les grappes considérées comme étant complètes ou encore ayant atteint un haut niveau de complémentarité.
- Deuxième catégorie: Les grappes considérées comme étant incomplètes ou encore ayant atteint un niveau de complémentarité inférieur à celui des grappes complètes.

La troisième étape amène à introduire la notion de développement industriel. En comparant les différentes grappes régionales à des grappes «modèles» parfaitement intégrées, il sera alors possible d'identifier les industries qui seraient les plus susceptibles d'assurer un certain développement local. Cette idée repose sur la constatation qu'il est plus facile de stimuler le développement d'industries qui sont complémentaires et qui se renforcent les unes les autres, comme le souligne la théorie des pôles de croissance de Perroux (1971).

En dernier lieu, cette recherche débouche sur deux applications possibles. D'une part, elle peut nous permettre de mieux discerner à un niveau régional quels sont les véritables noyaux d'interdépendance économique, de même, grâce à l'élaboration d'une typologie (régionale), de mieux connaître les spécificités des économies régionales au Canada. Cette recherche répond donc à un message que des chercheurs et intervenants en développement régional font passer depuis plusieurs années et stipulant que l'action régionale, de nature privée ou publique, passe d'abord par une meilleure description du terrain considéré.³⁵

D'autre part cette recherche fournira des outils qui permettront aux personnes impliquées des secteurs privé,

³⁵- Aydalot, Philippe, Crise économique, crise de l'espace, crise de la pensée spatiale, in Planque, B., Le développement décentralisé, Paris, Economica, 1983, pp. 87-105.

public ou para-public d'effectuer de meilleures analyses devant précéder les interventions, par exemple en termes de programmes d'aide et de subvention. Dans ce sens, elle fournira des paramètres pertinents pour évaluer des politiques actuelles ou antérieures.

2.4- L'utilisation du concept de grappes industrielles en contexte régional canadien: l'étude proposée

«Un problème bien défini est à moitié résolu». Cet adage met bien en évidence l'importance de bien définir une recherche avant d'aller de l'avant. C'est pourquoi cette section est consacrée à définir clairement notre problème, nos objectifs et nos hypothèses de recherche.

2.4.1- L'objet d'étude général

L'objectif général de ce rapport de recherche concerne l'identification des grappes industrielles en contexte régional, à partir des structures économiques régionales dominantes, en Ontario, au Québec de même que dans les provinces maritimes.³⁶

³⁶- Il faut considérer que les provinces maritimes (Nouvelle-Ecosse, Nouveau-Brunswick et Ile-du-Prince-Edouard) forme une seule entité géographique.

2.4.2- Objectifs spécifiques

Cinq objectifs spécifiques découlent de cet objectif général.

a) Développer une nouvelle méthodologie permettant de mesurer les interdépendances interindustrielles.

b) «Mesurer» à l'aide de cette méthodologie les interdépendances économiques de l'Ontario, du Québec et des provinces Maritimes.

- C'est la première fois que l'on tente d'évaluer les niveaux d'interdépendance industrielle pour ces régions canadiennes.

c) Mesurer à des niveaux «régionaux et sectoriels» désagrégés les interdépendances économiques.

- Les mesures d'interdépendance industrielle ainsi que la formation de grappes industrielles seront faites à un niveau régional, à partir de la structure industrielle régionale.

- d) Situer les entreprises de Petite et Moyenne Dimensions (PMD)³⁷ au moyen du concept de grappes industrielles, c'est-à-dire évaluer l'importance de ces entreprises au sein des ensembles industriels obtenus.
- e) Construire une typologie sommaire des économies régionales étudiées.

- L'identification de grappes industrielles nous fournira des renseignements précieux sur la «nature», la «consistance» et le «potentiel» des économies régionales concernées par l'étude.

2.4.3- Résultats anticipés

Trois hypothèses de bases sont à vérifier:

- a) Certaines régions possèdent des grappes industrielles qui leur confèrent des particularismes économiques.
- b) L'aspect dominant de certaines grappes

³⁷- Afin d'éviter toute la controverse entourant la définition des entreprises de PMD, nous n'avons inclus dans cette catégorie que celles qui avaient 200 employés ou moins.

industrielles permet d'identifier des pôles de développement régional caractérisés.

c) La forte dynamique interne (densité industrielle, quantité de biens et services échangés entre industries) dont jouissent certaines régions (notamment l'Ontario), est liée:

- i) à la présence de grappes industrielles;
- ii) à la cohésion des grappes (force du lien qui les unit, toujours évalué en terme de biens et services échangés);
- iii) à la complémentarité des grappes industrielles mises en présence.

Voici posés les principaux jalons sur lesquels reposent notre rapport de recherche. Evidemment, il doit y avoir adéquation entre ceux-ci et le cadre conceptuel présenté à la section 2.3 (voir aussi le schéma 2.3)

La prochaine étape consiste à élaborer une méthodologie qui fera le lien entre, d'une part, le modèle théorique proposé et, d'autre part, le problème, les objectifs et les hypothèses de recherche. La qualité de la recherche repose essentiellement sur la cohérence avec lequel ce lien (modèle théorique versus problème, objectifs et hypothèses de recherche) sera établi.

CHAPITRE -3-

L'IDENTIFICATION DE GRAPPES INDUSTRIELLES ; une nouvelle approche

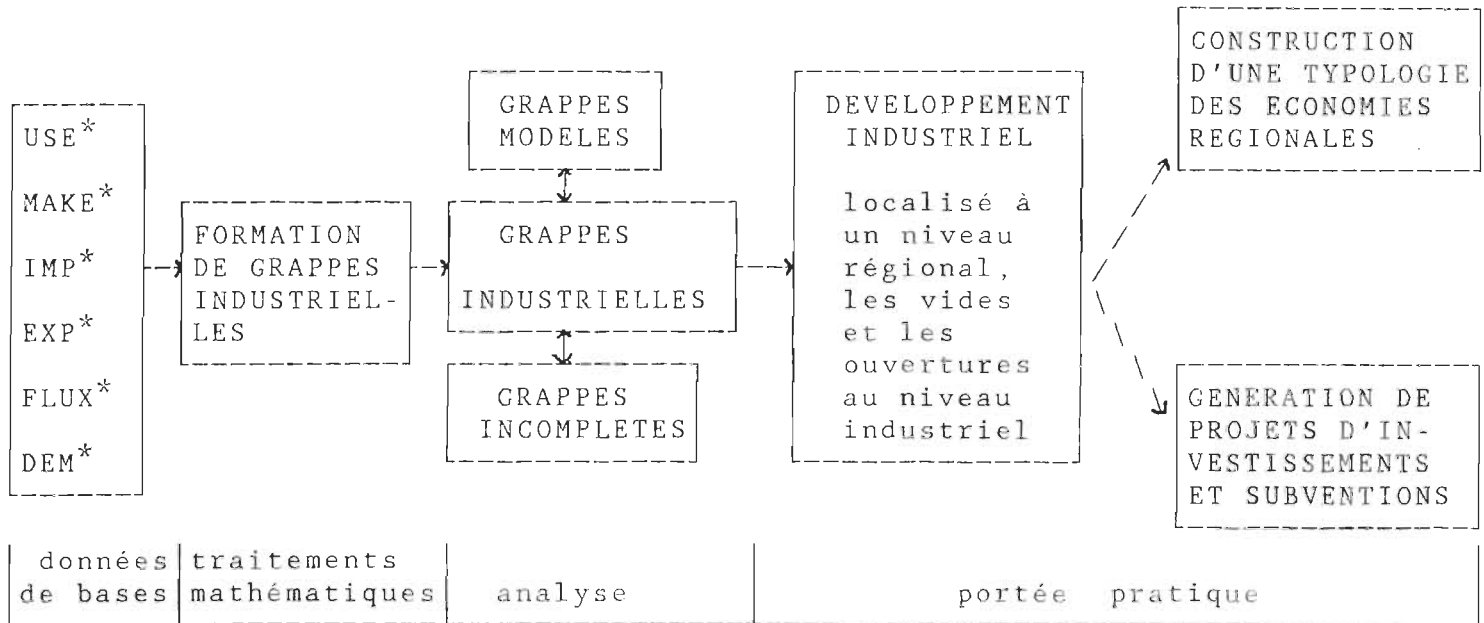
Introduction

Ce chapitre vise à exposer les instruments qui nous permettront d'atteindre nos objectifs et ainsi confirmer ou infirmer les hypothèses de recherche. Pour ce faire, il faudra franchir plusieurs étapes, allant du traitement des données à l'analyse des résultats. Le schéma 3.1 présente ces différentes étapes.

Il s'agit maintenant de déterminer quelles seront les données utilisées, de choisir les instruments de mesure et de définir quelles seront les règles de décision. Ce qui permettra de faire le lien entre le modèle théorique étudié et nos objectifs et hypothèses de recherche.

Il importe de rappeler, que cette recherche présente des éléments originaux au niveau de la méthodologie. Certains des algorithmes proposés pour le traitement et l'analyse des données n'ont jamais eu l'opportunité d'être testés. Cela nous oblige à porter une attention toute particulière à ces algorithmes (vérification).

SCHEMA 3.1

LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

* - Définies dans la première section de ce chapitre

USE : Matrice d'utilisation de biens et services: **"USE Matrix"**
 MAKE : Matrice de fabrication de biens et services: **"MAKE Matrix"**
 IMP : Matrice d'importation internationale: **"IMP"**
 EXP : Matrice d'exportation internationale: **"EXP"**
 FLUX : Matrice de flux de biens et services entre les régions canadiennes: **"FLUX"**

3.1- Les données utilisées

Les informations nécessaires à la réalisation des objectifs doivent fournir des renseignements précis sur les échanges inter-industriels de biens et services, les importations internationales et les flux de biens et services entre les différentes régions canadiennes. Ce type de

données est fréquemment utilisé par les économistes et est fourni par le gouvernement fédéral. Il s'agit donc de données de type secondaire.

Ces données proviennent de la division de l'analyse structurelle de Statistique-Canada. Il s'agit de données régionales input-output pour 1979, obtenues à partir d'une désagrégation sur une base provinciale des données servant à calculer les tableaux input-output nationaux.

Il importe d'évaluer ces données sous deux aspects: d'une part le contenu des données, et d'autre part leur validité et leur fidélité.

3.1.1- Contenu des données: Les données de base fournies par Statistique Canada et qui sont nécessaires pour la présente recherche, se présentent comme suit:

La notation utilisée est la suivante:

$i, j = \{1, \dots, R\}$ représentent les régions du Canada;

$m, n = \{1, \dots, N-1\}$ représentent les secteurs productifs;

$m, n =$ représentent le secteur de la demande finale;

$h, k = \{1, \dots, K\}$ représentent les biens et services.

Matrice d'utilisation de biens et services: "USE Matrix"

U_i^{kn} ($i = 1, \dots, R$; $k = 1, \dots, K$; $n = 1, \dots, N$)

représente la valeur des entrées du bien ou service k utilisées par le secteur n de la région i (voir tableau 3.1). Pour obtenir la correspondance numéro-secteur voir l'annexe 3 et l'annexe 4 pour la correspondance numéro-Bien & Service. Ce dernier énoncé est valable pour les autres matrices présentées ci-après.

exemple: On peut constater que l'industrie de l'agriculture¹ (1) au Québec a, en 1979, utilisé pour \$451 162 000 du bien «aliment pour animaux» (8). Et l'industrie de la forêt (2) a pour sa part utilisé \$272 241 000 en «salaires et traitements» (55).

TABLEAU 3.1

Matrice d'utilisation de biens et services: "USE Matrix"³⁸
 Au Québec en 1979 (en 000 de \$)

Secteur	Bien et Service											
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	55	...	59
1	19417	0	406	21087	15699	0	0	451162	...	167293	...	46634
2	0	0	0	0	0	0	0	0	...	272241	...	41609
3	0	0	0	204	0	0	0	0	...	428863	...	104691
4	781715	334899	50025	1247902	314454	144200	95864	302098	...	921136	...	1952
5	0	0	27	201293	0	0	38	0	...	2104278	...	63111
6	0	0	0	22	0	0	0	0	...	229811	...	0
7	0	0	0	7208	0	5109	0	0	...	838432	...	0
.
.
.
23	1177	55406	5233	92200	0	25860	3904	0	...	0	...	0

Source: Statistique Canada

Matrice de fabrication de biens et services: "MAKE Matrix"

v_i^{nk} ($i = 1, \dots, R$; $k = 1, \dots, K$; $n = 1, \dots, N$)

représente la valeur de la production de bien k par l'industrie n de la région i (voir tableau 3.2).

exemples: L'industrie de la forêt (2) a, en 1979 au Québec, produit pour \$569 268 000 du bien «bois» (11) (ce qui englobe: bois, copeaux à pâte, billots, poteaux et autres). Aussi

38. Les données présentées dans ce tableau ne sont qu'un échantillon de la matrice originale. Celle-ci étant composée de huit régions à 23 secteurs et à 59 biens & services (8 X 23 X 59)

on peut constater que l'industrie des aliments a, au Québec, produit pour \$716 849 000 (en 1979) du bien «produits céréaliers».

TABLEAU 3.2
Matrice de fabrication de biens et services: "MKE Matrix"³⁹
Au Québec en 1979 (en 000 de \$)

Secteur	Bien et Service											
	1	2	3	4	5	6	7	8	...	11	...	59
1	937052	22150	40624	985838	21636	0	28957	521	...	52492	...	55770
2	0	0	0	0	0	0	0	0	...	569268	...	105151
3	0	0	0	16458	0	0	0	0	...	0	...	273064
4	2	1425495	63145	2378931	0	716849	151613	808714	...	0	...	7361
5	0	0	27	202407	0	0	38	0	...	208637	...	484
6	0	0	0	0	0	0	0	0	...	120	...	0
7	0	0	0	136	0	0	0	0	...	0	...	0
.
.
.
23	0	0	0	0	0	0	0	0	...	0	...	0

Source: Statistique Canada

Matrice de flux de biens et services entre les régions canadiennes: "FLUX"

$$X_{ij}^k \quad (i, j = 1, \dots, R; \quad k = 1, \dots, K)$$

39. Les données présentées dans ce tableau ne sont qu'un échantillon de la matrice originale. Celle-ci étant composée de huit régions à 23 secteurs et à 59 biens & services (8 X 23 X 59).

représente la valeur du flux de bien k entre la région d'origine i où a été produit le bien k et la région de destination j où il sera utilisé (voir tableau 3.3).

TABLEAU 3.3
Matrice de flux de biens et services
entre les régions canadiennes, en 1979: "FLUX"⁴⁰
(en 000 de \$)

BIEN 1		Régions importatrices							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
Régions expor- tatrices	Terre-N.	2879	6801	0	0	0	0	0	0
	Marit.	8999	117232	15853	148	0	0	0	0
	Québec	5482	10047	736067	149757	0	0	0	0
	Ontario	34	19880	243795	1537502	5547	0	0	0
	Manitob.	0	0	22617	39805	320066	3969	12557	5227
	Saskat.	0	0	4731	181107	57051	242856	117703	6141
	Albert.	0	19	4974	83359	3950	55355	1233085	14714
	Col.-B.	0	0	0	15547	0	0	27261	157598
BIEN 2									
Régions expor- tatrices	Terre-N.	27945	479	5925	3	0	0	0	0
	Marit.	37091	255338	23486	7468	0	0	0	0
	Québec	16005	67246	1776183	270451	11488	21007	18145	37980
	Ontario	65432	71341	285508	2821466	28190	16640	49398	83495
	Manitob.	6042	22983	88569	163579	268161	32935	9801	16615
	Saskat.	0	4412	42904	13823	32818	185512	67025	26803
	Albert.	5489	12954	387740	148738	25774	34166	776660	348557
	Col.-B.	20	1840	985	27224	16772	4533	20916	506772
... BIEN 59...									

Source: Statistique-Canada

40. Les données présentées dans ce tableau ne sont qu'un échantillon de la matrice originale, celle-ci étant composée de huit régions importatrices, huit régions exportatrices et 59 biens & services (8 X 8 X 59).

exemples: Le Québec a importé de l'Ontario, en 1979, pour \$243 795 000 en "animaux vivants". Et pendant la même période le Québec a importé de la Saskatchewan pour \$107 883 000 de "céréales".

Matrice d'importation internationale: "IMP"

IMP_i^k ($i = 1, \dots, R$; $k = 1, \dots, K$)

représente la valeur totale des importations internationales de bien k par la région i (voir tableau 3.4 page suivante).

exemples: Le Québec a importé de l'étranger \$17 774 000 de "bois" (11) en 1979. De même, on peut constater que le Québec a importé \$1 926 736 000 de "charbon, pétrole et gaz" (13) pendant cette période.

Ces différentes matrices constituent l'ensemble des données fournies par Statistique Canada qui seront utilisées et traitées dans le cadre de ce rapport de recherche.

TABLEAU 3.4

Matrice d'importation internationale: "IMP"
(en 000 de \$)

No. B & S	Régions canadiennes							
	T.-N.	Maritime	Québec	Ontario	Manitoba	Saskat.	Albert.	Col.-B.
1	425.	2047.	20348.	47477.	2060.	826.	3859.	2276.
2	2869.	71034.	74163.	170636.	6278.	2300.	5498.	93711.
3	664.	39401.	93745.	123518.	13207.	1384.	17183.	56062.
4	4126.	59040.	694578.	1285453.	65403.	11490.	57926.	267931.
5	0.	124.	39978.	62011.	8993.	3370.	2552.	7075.
6	318.	967.	18982.	80453.	3513.	1647.	6205.	30305.
7	0.	1982.	14682.	19276.	333.	382.	2066.	2457.
8	5.	6847.	83328.	61036.	13561.	10509.	30151.	20399.
9	10249.	20628.	115225.	154041.	13626.	9920.	33392.	47002.
10	127.	214.	16419.	15679.	185.	0.	179.	1767.
11	1064.	3366.	17774.	25175.	13.	3825.	362.	68196.
12	0.	472.	331968.	438982.	7084.	1697.	6291.	97187.
13	63888.	1681425.	1926736.	2089875.	2304.	35881.	175.	0.
14	13957.	15351.	32113.	90698.	2316.	17269.	98896.	57895.
15	74.	720.	6920.	7456.	426.	233.	943.	871.
16	261.	2996.	68578.	179840.	3301.	1262.	6476.	17743.
17	4583.	39563.	903189.	604900.	64683.	11885.	40201.	94670.
18	698.	13381.	160721.	204457.	18406.	10849.	44137.	128646.
19	3202.	17102.	153345.	316870.	12052.	1391.	17649.	57377.
20	5266.	28069.	211486.	622830.	24852.	11155.	91409.	78012.
21	1683.	52167.	407233.	1201370.	89551.	67213.	122737.	90456.
22	27084.	26440.	117175.	139160.	57828.	12250.	12946.	76361.
23	14691.	49199.	350793.	992296.	28245.	19136.	146259.	371560.
24	78.	4400.	113165.	308778.	3684.	4235.	6893.	9003.
25	132.	563.	54519.	122627.	1078.	98.	806.	8003.
26	3375.	14511.	623220.	557011.	39078.	7294.	26474.	47955.
27	3040.	20654.	167987.	467423.	21676.	12562.	98138.	110383.
28	6043.	26783.	315180.	757181.	32863.	21419.	97955.	169801.
29	61835.	296998.	1184532.	3075135.	133249.	142090.	703541.	680793.
30	18795.	276318.	1825952.	3867942.	570776.	376174.	643962.	1015575.
31	5062.	107310.	1132616.	6616914.	114098.	30362.	136423.	391457.
32	23898.	303050.	581001.	830673.	70050.	59118.	197946.	387041.
33	12870.	116650.	1050236.	2919162.	110960.	50301.	310698.	404502.
34	7857.	87586.	1474343.	2286437.	134397.	45109.	330869.	695060.
35	2375.	7385.	67838.	153906.	4697.	4562.	9391.	19080.
36	14953.	131517.	841010.	2176796.	88624.	43623.	274660.	374258.
37	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
38	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
39	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	19783.
40	5531.	29595.	70601.	172349.	8706.	14529.	16387.	64495.
41	0.	21.	59750.	162487.	3948.	1898.	9152.	14846.
42	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
43	219.	2579.	29134.	84894.	1327.	815.	5663.	11667.
44	10.	128.	2244.	7342.	51.	33.	310.	880.

No. B & S	Régions canadiennes (suite)							
	T.-N.	Maritime	Québec	Ontario	Manitoba	Saskat.	Albert.	Col.-B.
45	0.	347.	238.	352.	1.	0.	53.	9.
46	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
47	874.	8170.	61288.	148367.	6402.	3306.	13802.	27489.
48	1339.	19682.	182919.	535733.	26847.	10722.	64076.	97186.
49	7514.	58333.	424365.	1140557.	53650.	29338.	136441.	200022.
50	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
51	6168.	99567.	435929.	398709.	21266.	10531.	25780.	165345.
52	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
53	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
54	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
55	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
56	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
57	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
58	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
59	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

Source: Statistique-Canada

3.1.2- Fidélité et validité des données input-output:

Le fait d'utiliser des données de type secondaire n'a rien de limitatif, d'autant plus que celles-ci représentent la population et non un échantillon (données input-output du gouvernement fédéral). Les coûts prohibitifs qu'engendrerait une collecte de ces données oblige à exclure l'hypothèse de les cueillir par voie d'enquête sur le terrain.

Les agences et ministères gouvernementaux sont souvent un bon point de départ dans une recherche de données secondaires car, d'une part, ils mettent à la disposition du public une foule de données qu'ils émettent eux-mêmes et d'innombrables publications qu'ils conservent dans leurs centres de références et, d'autre part, on y retrouve des spécialistes qui peuvent guider le chercheur plus

rapidement vers ce dont il a besoin.⁴¹

Les données fournies par les ministères gouvernementaux sont souvent recommandées et leur validité et fidélité sont très rarement remises en cause.

Par contre, un document traitant de la qualité des comptes d'entrées-sorties du gouvernement fédéral nous dit:

Un grand nombre de sources de données de qualité variable étant nécessairement employées dans l'élaboration des comptes d'entrées-sorties, il est difficile de fournir une estimation statistique précise de la marge d'erreur⁴² comme on peut le faire par le calcul de l'écart-type dans le cas d'une enquête conforme à la théorie de l'échantillonnage.⁴³

Le fait de constater qu'il est très difficile d'en calculer l'erreur ne signifie aucunement que ces données sont de mauvaise qualité. Mais plutôt, il faut retenir qu'on se préoccupe de la qualité de celles-ci:

41. Perrien, Chéron, Zins, Recherche en marketing, Chicoutimi, Gaëtan Morin, 1983, p. 66

42. On trouvera un exposé des problèmes posés par la quantification des erreurs de mesure dans les comptes nationaux dans La mesure de l'erreur dans les comptes nationaux - quelques problèmes d'élaboration, de Peter Kirkham, Système de comptabilité nationale, Comptes nationaux des revenus et des dépenses, premier trimestre de 1976 (no. 13-001 au catalogue)

43. Statistique Canada, La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat. 15-201F, 1984, p. 51

Les comptes d'entrées-sorties étant établis dans un cadre annuel, alors que la plupart des renseignements annuels sont disponibles, ils sont moins sujets à révision. Il y a cependant quelques données fondamentales qui sont produites à intervalle moins fréquent (par exemple, les mesures de l'activité économique dans l'agriculture sont rattachées aux recensements quinquennaux de ce secteur); elles doivent être incorporées de temps à autre. Mis à part le perfectionnement courant des données de base, deux autres considérations entrent en jeu. Les lacunes présentées par les données sont connues et sont corrigées lorsque les ressources voulues sont disponibles. Lorsqu'un domaine statistique faible est renforcé, cela peut être utilisé pour améliorer les estimations antérieures. La comptabilité nationale se trouve toujours en phase d'apprentissage. Tout comme l'ordinateur "définitif", par exemple, n'a pas encore été conçu ni construit, on n'a pas encore élaboré de comptes d'entrées-sorties définitifs.⁴⁴

La qualité de ces données passe également par les vérifications fréquentes dont elles font l'objet:

La garantie de la qualité gagne aussi en crédibilité lorsque les statistiques font l'objet d'une vérification indépendante. Tout organisme statistique digne de ce nom se soumet volontiers aux examens de ce genre. Il n'y a rien de secret dans la comptabilité nationale.⁴⁵

Et pour terminer, la garantie de la qualité est un élément nécessaire et important de l'élaboration des comptes d'entrées-sorties, et «c'est un objectif que l'on ne peut atteindre qu'en portant une grande attention aussi bien au

44. Statistique Canada, La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat. 15-201F, 1984, p.54

45. Ibid., p. 54

processus d'établissement des comptes qu'à la validité des résultats obtenus»⁴⁶. Pour bien remplir son rôle, la garantie de la qualité doit tout à la fois inspirer la confiance et définir ses limites inhérentes.⁴⁷

Donc, les données utilisées, telle que décrites ci-haut, nous permettent d'effectuer une analyse statique des relations inter-industrielles; elles nous offrent un image des liens industriels canadiens à un moment précis.

3.2- Instruments de mesure visant à former les «grappes industrielles»

Cette recherche en est une de type descriptif; les différentes variables utilisées ne sont pas contrôlées (ex: en laboratoire). Ce qui revient à dire qu'il s'agit d'une enquête descriptive en coupe instantanée (étant donné les données utilisées).

L'aspect original de certaines méthodes de calcul proposées pour identifier les «grappes industrielles», nous incite à la prudence. En effet, deux des trois méthodes de

⁴⁶- Statistique Canada, La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat. 15-201F, 1984, p.54

⁴⁷- Ibid., p. 53-54

calcul proposées originent d'algorithmes déjà existants qui ont été adaptés à notre problématique particulière:

- mesure d'interdépendance globale "W" de Watanabe,⁴⁸
- mesure "I" de Guiasu et Vermot-Desroches,⁴⁹
- utilisation de différents coefficients spatiaux.

3.2.1- Mesure d'interdépendance globale, "W" de Watanabe: Cette méthode, envisagée pour mesurer l'interdépendance économique, provient à la base d'une mesure mise au point par Watanabe (1969). Il s'agit d'une mesure d'interdépendance globale et directe, qui n'est pas reliée à une métrique quelconque.

La formulation mathématique de cette mesure est la suivante:

48- Cette mesure fut mise au point par S. Watanabe et reprise par la suite par B. Vermot-Desroches et S. Guiasu:

Watanabe, S., (1969). Knowing and guessing. A quantitative study of inference and information. Wiley, New York.

Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, The principle of minimum interdependance and urban and regional modelling, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 26p.

49- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, Classification of regional zones in a gravity model, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 22p.

$$W(\pi, p, q) = \sum_{mn} \pi_{mn} \text{Log} \frac{\pi_{mn}}{p_m q_n}$$

π : est une matrice de contingence (voir annexe 2) calculée à partir de la matrice intra-régionale de flux intersectoriels.

p et q : sont des distributions de probabilités conjointes indépendantes.

p_m : est la sommation des vecteurs-lignes de la matrice π_{mn} .

q_n : est la sommation des vecteurs-colonnes de la matrices π_{mn} .

Elle est toujours positive et croissante avec l'interdépendance des sous-systèmes. Elle ne s'annule que si et seulement si les sous-systèmes sont indépendants.⁵⁰

La mesure d'interdépendance globale "W" de Watanabe est tout à fait applicable dans un contexte input-output.⁵¹

50. Vermot-Desroches, B., (1984), Variations et décisions en géographie. Revue UKPIK, Université de Fribourg (ch), Vol. 2, pp. 107-130.

51. Tel que mentionné précédemment, ce sont les données input-output régionales de 1979, de la division de l'analyse structurelle de Statistique Canada, qui sont utilisées pour cette étude.

C'est à partir de la matrice intra-régionale de flux intersectoriels que l'on effectue le calcul de la mesure "W". Ce calcul ne devient possible, que lorsque l'on aura transformé cette matrice de flux en matrice de contingences.

Cette matrice intra-régionale de flux intersectoriels est obtenue à partir de certains calculs que l'on effectue sur les données input-output de base provenant de Statistique Canada (voir l'annexe 2). Une fois obtenue, la matrice intra-régionale de flux intersectoriels (x_{ii}^{mn}) (voir l'annexe 3) peut être transformée en matrice de contingences de la façon suivante:

$$\pi_{mn} = \frac{x_{ii}^{mn}}{\sum_{n=1} \sum_{m=1} x_{ii}^{mn}}$$

Les grappes seront formées à l'aide des résultats obtenus par la mesure d'interdépendance "W". Il faut maintenant déterminer jusqu'à quel point les groupes d'industries doivent être inter-reliés pour faire partie d'une grappe identifiée à partir de l'ensemble des industries d'une région.

Ce n'est qu'en analysant les résultats obtenus que l'on pourra déterminer le niveau d'interdépendance nécessaire pour former les différentes grappes industrielles à l'aide de

cette mesure. Une fois ces résultats obtenus, il sera alors possible de vérifier leur validité en les comparant avec ceux obtenus avec les autres méthodes de calculs (mesure "I" et coefficients spatiaux).

En effet, l'utilisation de différentes méthodes de calcul apparaît essentielle puisque la mesure W n'a jamais été réellement opérationnalisée.

3.2.2- Mesure "I" de Guiasu et Vermot-Desroches:

Différentes méthodes peuvent être utilisées pour former des grappes industrielles, sous contrainte de respecter cette condition de regroupement de secteurs fortement interdépendants et relativement isolés collectivement du reste de l'économie.

Nous présentons ici un algorithme de calcul mis au point par Guiasu et Vermot-Desroches (1982)⁵². Cette mesure indique le degré d'arrimage des industries prises individuellement et en groupe par rapport à l'ensemble des industries mises en présence.

52- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, Classification of regional zones in a gravity model, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 22p.

Cette mesure indique la perte de liens engendrée par chacun des sous-ensembles⁵³ du système. A titre d'exemple, supposons un espace économique régional composé de cinq secteurs (A,B, C, D, E). Les liens (évalués en dollars) entre les différents secteurs sont présentés par la matrice suivante:

TABLEAU 3.5
Matrice d'échanges interindustriels
(en ,000 de dollars)

		secteurs acheteurs				
	sect. sect.	A	B	C	D	E
secteurs vendeurs	A	45 000	10 000	5 000	500	200
	B	800	5 000	300	80	10
	C	5 000	2 500	20 000	800	5
	D	1 500	500	800	35 000	1 500
	E	800	500	10	1 000	20 000

Nous pouvons alors constater que le secteur C achète pour \$ 5 000 000 du secteur A.

Le nombre de dichotomies que l'on peut former à l'aide de cette matrice 5 X 5 est de 15. Le nombre de dichotomies que l'on peut obtenir avec une matrice n X n peut être calculé par la formule:

⁵³- Par sous ensemble, il faut comprendre dichotomies. C'est-à-dire la perte de lien générée par la division en deux groupes à partir de l'ensemble initial.

$$\text{Nombre de dichotomies} = 2^{n-1} - 1$$

Pour chacune des dichotomies formées à partir de la matrice de flux (ci-haut), la mesure "I" indique la perte de liens engendrée par celle-ci. Donc pour la dichotomie 1, formée des sous-ensembles {[A] et [B,C,D,E]} la perte de flux est évaluée par la somme des éléments AB, AC, AD, AE, BA, CA, DA et EA de la matrice (ci-haut), et indique une perte de flux de 23 800. Le calcul des pertes de flux, inhérent à chaque dichotomie de la matrice 5 X 5 présentée ci-haut, est le suivant:

	<u>dichotomie</u>	<u>perte de flux</u>
1-	{[A], [B,C,D,E]}	23 800
2-	{[B], [A,C,D,E]}	14 690
3-	{[C], [A,B,D,E]}	14 415
4-	{[D], [A,B,C,E]}	6 680
5-	{[E], [A,B,C,D]}	<u>4 025</u>
6-	{[A,B], [C,D,E]}	16 890
7-	{[A,C], [B,D,E]}	18 215
8-	{[A,D], [B,C,E]}	26 480
9-	{[A,E], [B,C,D]}	25 825
10-	{[B,C], [A,D,E]}	23 505
11-	{[B,D], [A,C,E]}	20 210
12-	{[B,E], [A,C,D]}	17 695
13-	{[C,D], [A,B,E]}	17 895
14-	{[C,E], [A,B,D]}	18 410
15-	{[D,E], [A,B,C]}	5 705

Si l'on se rapporte à la notion de grappes industrielles, il faut, à partir de l'ensemble des industries d'une région, former des sous-groupes qui maximisent les liens d'interdépendances intra-groupe et minimisent les

liens inter-groupes. Le choix de la dichotomie numéro 5, composée des sous-ensembles {[E], [A,B,C,D]}, représente le choix optimal pour notre exemple, puisque que ceux-ci minimisent la perte de flux engendré par les sous-ensembles. Par la suite le même algorithme de classification (mesure "I") pourrait être appliqué sur les sous-ensembles obtenus (pour notre exemple le sous-ensemble [A,B,C,D]).

Cet algorithme a l'avantage d'être très simple et tout à fait applicable en contexte input-output.

3.2.3- Utilisation de différents coefficients spatiaux:

Ces différents coefficients nous permettront de valider et justifier les résultats obtenus avec les deux mesures d'interdépendance précédemment élaborées (mesure "W" et mesure "I"). Trois types de coefficients ont été retenus:

- coefficients de type géographique
- coefficients d'inputs
- coefficients d'outputs

3.2.3.1- Coefficient de type géographique: Un seul coefficient de ce type fut retenu. Il s'agit d'un coefficient de spécialisation. Il permet de caractériser l'importance relative des activités dans un

espace régional donné. Sa formulation mathématique est la suivante:

$$CS_i = \frac{1}{2} \sum_j \left| \frac{X_j}{X} - \frac{X_{ij}}{X_i} \right|$$

. Si $CS_i = 1$, alors l'espace régional ne contient qu'une seule activité (un seul secteur économique).

3.2.3.2- Coefficients d'inputs: Les différents coefficients de ce type permettent de mieux déterminer d'où proviennent les intrants utilisés par chacun des secteurs de l'économie régionale. Sept de ces coefficients seront utilisés:

a) Coefficient d'input de la province: indique dans quelle proportion l'industrie n de la région i utilise des inputs provenant de la région i .

Sa formulation:

$$b_{ii}^n = \sum_{k=n}^{59} (t_{ii}^k \cdot b_i^{kn})$$

54

54 - Pour des détails sur les matrices t_{ii}^k et b_i^{kn} voir l'annexe 2.

NB: pour la correspondance des "k" voir annexe 4.

- b) Coefficient d'input de la province en biens et services: évalue, lorsque l'industrie n de la région i produit 1\$ d'output, combien de cents proviennent des inputs "biens et services" (ce qui exclut donc les facteurs primaires) de la région i.

Sa formulation:

$$b_{ii}^n = \sum_{k=1}^{50,59} b_{ii}^{kn}$$

NB: Somme des biens & services 1 à 50 plus 59, définis à l'annexe 4.

- c) Coefficient d'input en impôts, subventions, importations non-concurrentielles et importation et exportation non-réparties: Ce coefficient indique combien de cents proviennent des impôts, subventions, importations non-concurrentielles et importations et exportations non-réparties lorsque l'industrie n de la région i produit 1\$ d'output.

Sa formulation:

$$b_{Ti}^n = b_{ii}^{51n} + b_{ii}^{52n} + b_{ii}^{53n} + b_{ii}^{54n}$$

- d) Coefficients d'input en revenus du travail de la province: indique combien de cents proviennent des

revenus du travail de la région i lorsqu'on produit 1\$ dans l'industrie n de la région i . Donc, une valeur élevée de ce coefficient indique des fuites pour la formation de grappes puisque les sommes qui proviennent des revenus du travail ne sont pas réutilisées à la production d'un autre bien (notion de demande finale versus demande intermédiaire).

Sa formulation:

$$b_{wi}^n = b_{ii}^{55n} + b_{ii}^{56n}$$

- e) Coefficient d'input indiquant les revenus d'exploitation: indique combien de cents proviennent des surplus d'exploitation lorsque l'on produit 1\$ dans l'industrie n de la région i .

Sa formulation:

$$b_{pi}^n = b_{ii}^{57n} + b_{ii}^{58n}$$

- f) Coefficient d'input indiquant les intrants provenant des autres provinces: indique dans quelle proportion l'industrie n de la région i utilise des inputs provenant des autres régions (donc j différent de i).

Sa formulation:

$$b_{i+j,i}^{\cdot n} = \sum_{k=1}^{36} b_{i+j,i}^{kn}$$

g) Coefficient d'input indiquant les intrants provenant des importations internationales:

indique dans quelle proportion l'industrie n de la région i utilise des inputs provenant des importations internationales.

Sa formulation:

$$b_{fi}^{\cdot n} = \sum_{k=1}^{kn} b_{fi}^{kn}$$

3.2.3.3- Coefficients d'outputs: Ces différents coefficients permettront d'identifier avec précision les flux de biens ou services qui favorisent la formation de grappes industrielles (biens et services qui vont à la demande intermédiaire) versus les flux qui sortent du système productif régional (biens et services orientés vers la demande finale et les exportations).

a) Coefficient de production qui va à la demande finale: indique quelle proportion, de la production de l'industrie m dans la région i, va à

la demande finale de la région i.

Sa formulation:

$$CD_{ii}^h = \left(\sum_k (V_i^{mk} / G_i^m) \right) \cdot ((DF_i^h \cdot t_{ii}^h) / Q_i^h)$$

- b) Coefficient de production qui va à la demande intermédiaire: indique la part de la production de l'industrie m, dans la région i, servant à produire d'autres biens ou services k (demande intermédiaire), dans la région i.

Sa formulation:

$$CDSOM = \left(\sum_k (V_i^{mk} / G_i^m) \right) \cdot [1 - ((X_i^h / Q_i^h) + (\sum_{j \neq i}^{23} x_{ij}^h / Q_i^h) + ((DF_i^h \cdot t_{ii}^h) / Q_i^h))]$$

- c) Coefficient de production qui va aux exportations vers les autres régions canadiennes: indique dans quelle proportion l'industrie m, de la région i, exporte sa production vers les autres régions canadiennes.

Sa formulation:

$$CD_{j \neq i}^h = \left(\sum_k (V_i^{mk} / G_i^m) \right) \cdot (\sum_{j \neq i} x_{ij}^h / Q_i^h)$$

d) Coefficient de production qui va aux exportations internationales: indique combien de cents vont aux exportations internationales lorsque l'industrie m produit 1\$ d'output.

Sa formulation:

$$CDF_i^h = \left(\sum_k (V_i^{mk} / G_i^m) \right) \cdot (X_i^h / Q_i^h)$$

L'utilisation de ces différents coefficients spatiaux permettra une meilleure exploitation et interprétation des mesures "W" et "I" (validation).

La méthodologie, présentée à l'intérieur du présent chapitre, devrait nous permettre, en théorie, de répondre aux objectifs posés et d'autre part, de confirmer ou infirmer les hypothèses de départ.

CHAPITRE -4-

LES GRAPPES INDUSTRIELLES EN PRATIQUE

Introduction

Ce chapitre a pour objet l'étude des différents résultats obtenus à partir des méthodes de calcul proposées au chapitre précédent. Il s'agit donc de vérifier l'adéquation entre les résultats obtenus et les objectifs et hypothèses de recherche, ce qui implique nécessairement la validation des méthodes de calculs proposées.

A ce titre, il faut noter qu'un des instruments de mesure utilisé (la mesure W) n'a pas fourni les résultats escomptés. En effet, les résultats obtenus ne permettent pas de répondre aux attentes; ce qu'il faut comprendre ici, c'est que la méthode de calcul ne permet pas de mesurer le type de relation que nous voulions évaluer (relation d'interdépendance). Les raisons expliquant le rejet de la mesure W sont expliquées plus en détail à l'annexe 5.

La première partie de ce chapitre analyse les résultats obtenus avec la mesure I et les différents coefficients spatiaux. De façon à confirmer ou infirmer les hypothèses et

vérifier si les objectifs ont été atteints. La seconde partie du chapitre propose une mesure d'interdépendance industrielle globale pour les trois régions visées par l'étude. En troisième lieu sont présentées les grappes industrielles régionales. Quatrièmement, l'entreprise de petite et moyenne dimension est située à travers le concept d'interdépendance industrielles. Et pour terminer, une typologie des régions, articulée autour des concepts de grappe et d'interdépendance industrielles, est proposée.

4.1- L'interdépendance industrielle globale: un indicateur de l'activité économique intra-régionale, pour l'Ontario, les Maritimes et le Québec

Cette indicateur permet de comparer les différentes régions entre elles sous l'aspect du niveau global de connexion entre les secteurs industriels. Cet indicateur est utilisé pour dégager certaines pistes qui permettront de mieux caractériser les entités géographiques étudiées en ce qui à trait à la présence de grappes industrielles. Par contre, il faut être très vigilant quant à l'interprétation de ce résultat. Celui-ci ne permet pas de conclure nécessairement à la présence ou à la non présence de grappes industrielles dans une région donnée. Par exemple, une région ayant un haut niveau d'interdépendance globale n'implique pas nécessairement la présence de grappes,

l'exemple 1 de l'annexe 5 illustre assez bien un de ces cas. Ce qu'il faut retenir, c'est que la présence d'interdépendance intra-régionale est essentielle à la formation de grappes industrielles mais elle n'est pas une condition suffisante.

L'intérêt de mesurer le niveau d'interdépendance global, pour les régions étudiées, est multiple. Les régions jouissant d'un niveau d'interdépendance plus élevé que les autres possèdent-elles :

- plus de grappes?
- des grappes plus fortes?
- des grappes plus volumineuses (nombre d'entreprises plus élevé par grappe)?
- une relation directe entre cette interdépendance et les performances économiques enregistrées en région?

Pour déterminer le niveau d'interdépendance globale de chaque région, plusieurs indicateurs seront utilisés (coefficients Input-Output spatiaux présentés précédemment), étant donnée l'inadéquation de la mesure W⁵⁵. Les résultats ainsi obtenus ne pourront être utilisés qu'à titre comparatif, c'est-à-dire qu'ils permettront de classer les régions analysées selon le niveau total des échanges interindustriels de biens et services.

⁵⁵- La mesure W, si elle avait été valide, devait permettre l'évaluation de l'interdépendance globale intra-régionale.

Le tableau 4.1 illustre certains aspects des flux de biens et services caractérisant les liens interindustriels. Il faut noter que ces résultats sont pondérés en fonction du niveau de production totale de chaque région, ce qui a pour effet d'éliminer les biais que causeraient les différences entre les quantités produites par chaque région. A la lumière des résultats présentés par ce tableau, l'Ontario apparaît comme la province ayant le plus fort potentiel d'interdépendance, puisque cette région enregistre, parmi les régions étudiées:

- le plus haut taux d'utilisation d'intrants intra-régionaux (0.8359 %),
- le plus haut taux d'utilisation de biens et services (excluant les facteurs primaire) intra-régionaux (0.3451 %),
- le plus faible taux d'utilisation d'intrants provenant des surplus d'exploitation (0.2022 %),
- le plus faible taux d'utilisation d'intrants provenant des autres régions canadiennes (0.0611 %),
- le plus faible taux d'exportation internationale de sa production (0.1476 %),
- le plus faible taux d'exportation de sa production dans les autres régions canadiennes (0.1434 %),
- le plus faible taux d'extrants industriels allant directement à la demande finale (0.3280 %),
- le taux le plus élevé d'extrants industriels orientés vers la demande intermédiaire (0.3810 %).

TABLEAU 4.1

RESULTATS DES DIFFERENTS COEFFICIENTS
D'INPUTS ET D'OUTPUTS SPATIAUX, EN MOYENNE DES 23 SECTEURS

Indicateur (moy. des 23 sect.)	Régions			Interprétation
	Maritimes	Québec	Ontario	
Coefficients d'intrants				
BIIN	0.7836	0.8279	0.8359	indique la proportion d'intrants utilisé par l'ensemble des industries, d'une région, en provenance de cette même région.
BIINA	0.3077	0.3377	0.3450	indique la proportion d'inputs intra-régional provenant des biens et services, mais excluant les facteurs primaires, utilisé dans la région d'origine.
BIINB	0.0172	0.0283	0.0323	indique la proportion d'intrants provenant des impôts, subventions et divers utilisés par les industries à l'intérieur de chaque région.
BIINC	0.2502	0.2535	0.2564	indique la proportion d'intrants intra-régional provenant des revenus du travail utilisés pour la production industrielle.
BIIND	0.2086	0.2085	0.2022	indique la proportion d'intrants intra-régional provenant des surplus d'exploitations utilisés à la production de chaque région.
BJIN	0.1225	0.0844	0.0611	indique la proportion moyenne d'intrants utilisés par les industries de chaque région provenant des autres régions canadiennes.
BFIN	0.0938	0.0941	0.1035	indique la proportion moyenne d'intrants utilisés par les industries de chaque région provenant des importations internationales.

TABLEAU 4.1 (suite)

Indicateur (moy. des 23 sect.)	Régions			Interprétation
	Maritimes	Québec	Ontario	
Coefficients d'extrants				
CDFIH	0.1678	0.1497	0.1476	indique la proportion moyenne d'outputs de la région qui va aux exportations internationales
CDIIH	0.3982	0.3406	0.3280	indique la proportion moyenne d'outputs intra-régional qui va à la demande finale dans la même région.
CDSOM	0.2768	0.3637	0.3810	indique la proportion moyenne d'outputs intra-régional qui va à la demande intermédiaire (sert à produire des biens et services) dans la même région.
CDJIH	0.1572	0.1459	0.1434	indique la proportion moyenne d'outputs de la région qui est exporté vers les autres régions canadiennes.

Avec ces résultats, l'Ontario se classe très clairement premier en ce qui a trait à son potentiel d'activités interindustrielles intra-régionales. Le Québec se classe deuxième, en enregistrant des résultats moyens pour l'ensemble des indicateurs (fait intéressant à noter, le Québec se classe entre l'Ontario et les Maritimes, pour tous les indicateurs du tableau 4.1). Et au dernier rang, avec des résultats relativement près de ceux enregistrés par les deux autres entités géographiques (Québec, Ontario), viennent les Maritimes. D'ailleurs cette région, parmi celles étudiées, se classe première pour:

- le plus faible taux d'intrants provenant des impôts, subventions et divers,
- le plus faible taux d'intrants, utilisé par l'ensemble des industries, provenant des revenus du travail de la région,
- le plus faible taux d'intrants, utilisé par les industries de la région, provenant des importations internationales.

En résumé, le classement tel qu'il apparaît après l'analyse du tableau 4.1 se présente comme suit: l'Ontario, le Québec et les Maritimes se classent respectivement en première, deuxième et troisième position en ce qui concerne leur niveau d'activités interindustrielles intra-régionales.

Le tableau 4.2 indique la quantité de liens qui unissent chacune des industries à l'intérieur d'une région. Il s'agit donc de la sommation de tous les liens (biens et services échangés) interindustriels intra-régionaux. La formulation mathématique de cette sommation se présente comme suit:

$$\begin{array}{l} \text{SOMME DES LIENS} \\ \text{INTERINDUSTRIELS} \\ \text{INTRA-REGIONAUX} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} \backslash \\ / \end{array} \right| = \sum_m \sum_n^{mn} b_{ii}$$

$$b_{ii}^{mn} = \text{Un coefficient indiquant l'utilisation d'inputs provenant de l'industrie } m, \text{ dans la province } i, \text{ nécessaire pour produire un dollars d'outputs dans l'industrie } n \text{ de la même région (c'est-à-dire région } i).$$

Etant donnée que m et n sont sommés le résultat obtenu indique la quantité d'inputs (en valeur) intra-régionaux

utilisées pour que chaque industrie produise un dollar d'output, c'est-à-dire vingt-trois (23) au total, puisque le modèle contient vingt-trois (23) secteurs économiques.

TABLEAU 4.2

VALEUR DES INTRANTS INTRA-REGIONAUX
NECESSAIRE POUR QUE CHAQUE INDUSTRIE
PUISSE PRODUIRE 1\$ D'OUTPUTS, POUR CHAQUE REGION
(Lorsque chacune des 23 industries produit 1\$)

Région	Liens interindustriels	
	somme / 23	en %
MARITIMES	7.0763	30.77
QUEBEC	7.7654	33.76
ONTARIO	7.9362	34.51

Les résultats présentés par le tableau 4.2 indiquent, par exemple pour les Maritimes, un taux d'utilisation d'intrants provenant des autres industries de la région est de 7.0763 \$ sur 23 \$. Où les 15.9237 \$ restant (23 \$ - 7.0763 \$) sont-ils utilisés dans le processus économique s'ils ne servent pas à la production de d'autres biens ou services ? La réponse à cette question est simple, ils vont vers :

- la demande finale,
- les exportations dans les autres régions,
- les exportations internationales,
- les impôts,

- les salaires,
- etc...

Encore une fois le classement demeure le suivant pour ce qui est dû taux d'échange intra-régional. En première position vient l'Ontario avec 34.51 % des échanges d'intrants interindustriels intra-régionaux. Le Québec et les provinces maritimes suivent avec des taux de 33.76 et 30.77, respectivement.

En général, même si le classement établi apparaît clair, il faut reconnaître que les trois régions ne se différencient pas significativement les unes des autres.

4.2- Formation de grappes industrielles régionale: un outil au service du développement régional

L'identification de grappes industrielles représente l'objectif principal de cette recherche. Cet exercice permet de conclure à la confirmation ou à l'infirmer des hypothèses de recherche.

C'est la mesure I, décrite dans le chapitre précédent, qui sera principalement utilisée pour former les grappes industrielles. Parallèlement à celle-ci, d'autres mesures seront utilisées pour valider les résultats obtenus avec la

première mesure. Ces différentes mesures ont déjà été présentées au chapitre précédent. Il s'agit des différents coefficients:

- géographiques;
- d'intrants;
- d'extrants.

Cette dernière étape permet une vérification supplémentaire des résultats obtenus. Une telle vérification devient très importante, étant donné que la mesure employée (I) n'a jamais été testée ou employée dans d'autres recherches du même genre.

4.2.1- Opérationnalisation de la mesure "I": La mesure I, telle que présentée au chapitre précédent, forme des sous-ensembles d'industries qui minimisent la perte de liens interindustriels.

A cette mesure, il est possible d'ajouter de nouvelles conditions d'optimalité. Par exemple, former les découpages à partir d'une contrainte de taille ou encore sélectionner parmi les multiples découpages obtenus ceux qui maximisent les flux intra-grappes.

- a) Contrainte de taille: L'ajout d'une contrainte de taille, à la mesure I, permet d'obtenir des sous-

ensembles d'industries acceptables pour fins d'analyse de grappes industrielles. Sinon, la pratique montre que cette mesure a tendance à retrancher une seule industrie à la fois de l'ensemble industriel.

Exemple: Le tableau suivant, vu au chapitre précédent présente un ensemble industriel à cinq secteurs échangeant entre eux.

		secteurs acheteurs				
secteurs vendeurs	sect. sect.	A	B	C	D	E
	A	45 000	10 000	5 000	500	200
	B	800	5 000	300	80	10
	C	5 000	2 500	20 000	800	5
	D	1 500	500	800	35 000	1 500
	E	800	500	10	1 000	20 000

Le calcul des pertes de flux, inhérent à chaque dichotomie de cette matrice 5 X 5 présentée ci-haut, est le suivant:

<u>dichotomies</u>		<u>perte de flux</u>
1-	{[A], [B,C,D,E]}	23 800
2-	{[B], [A,C,D,E]}	14 690
3-	{[C], [A,B,D,E]}	14 415
4-	{[D], [A,B,C,E]}	6 680
5-	{[E], [A,B,C,D]}	<u>4 025</u>
6-	{[A,B], [C,D,E]}	16 890
7-	{[A,C], [B,D,E]}	18 215
8-	{[A,D], [B,C,E]}	26 480
9-	{[A,E], [B,C,D]}	25 825
10-	{[B,C], [A,D,E]}	23 505
11-	{[B,D], [A,C,E]}	20 210
12-	{[B,E], [A,C,D]}	17 695
13-	{[C,D], [A,B,E]}	17 895
14-	{[C,E], [A,B,D]}	18 410
15-	{[D,E], [A,B,C]}	5 705

Le choix de la dichotomie numéro 5, composée des sous-ensembles $\{[E], [A,B,C,D]\}$, représente le choix optimal pour notre exemple, étant donné que ceux-ci minimisent la perte de flux engendré par les sous-ensembles. La somme des flux extra-grappes (4 025) provient de la sommation des huit éléments suivants: $[AE, BE, CE, DE, EA, EB, EC, ED]$.

La mesure I a tendance à retenir comme résultat optimal les dichotomies composées de deux groupes hétérogènes en ce qui a trait au nombre d'éléments qui les composent. Cette tendance s'explique par la méthode de calcul utilisée pour établir la somme des flux extra-grappe. Par exemple, pour calculer la somme des flux extra-grappe de l'exemple précédent, il faut additionner les huit éléments suivants: $[AE, BE, CE, DE, EA, EB, EC, ED]$. Le nombre d'éléments à additionner pour obtenir la somme des flux extra-grappe (nommé éléments S) d'une dichotomie peut être obtenu à l'aide de la formule suivante:

$$\text{nombre d'éléments S} = (N_a \times N_b)2$$

N_a et N_b = nombre de secteurs industriels qui compose chacun des deux groupes de la dichotomie.

exemple:

$$\begin{aligned} \text{Dichotomie } \{[E], [A,B,C,D]\} \\ \text{Nombre d'éléments S} &= (1 \times 4)2 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dichotomie } \{[A,B], [C,D,E]\} \\ \text{Nombre d'éléments S} &= (2 \times 3)2 \end{aligned}$$

Ces exemples montrent que la somme des flux extra-grappe aura tendance à être plus élevée pour les dichotomies composées de groupes hétérogènes en ce qui a trait au nombre de secteurs industriels qui les composent.

Evidemment, il est logique de s'attendre à ce qu'une industrie entretienne moins de liens avec le reste du système économique qu'un groupe d'industries.

- b) Maximisation des flux intra-grappes: Les grappes, telles qu'expliquées précédemment, sont formées à partir de la contrainte suivante: minimiser les flux inter-grappes, c'est-à-dire, former les grappes de façon à ce qu'il y ait le moins d'interdépendance possible entre elles.

Pour respecter le concept de grappe industrielle (sous-ensemble d'industries qui ont, entre elles, des liens plus forts que ceux qu'elles entretiennent avec le reste du système économique), une contrainte de maximisation des flux intra-grappe doit être ajoutée à la minimisation des flux inter-grappes. Pour ce faire, tous les flux

intra et extra-grappes ont été calculés et seront présentés sous forme de tableaux.

La sélection des grappes industrielles inhérentes à chaque région sera déterminée à partir des ces tableaux.

Le choix d'un modèle interindustriel à 23 (vingt-trois) secteurs pour la présente recherche peut sembler restreint, étant donnée la facilité d'obtenir les mêmes données pour des modèles plus élargis⁵⁶. Cette limitation est dictée par le choix de la méthode de calcul combinée avec l'outil informatique utilisé.

Effectivement, l'opérationnalisation de la mesure I passe par l'analyse de toutes les dichotomies possibles à partir de l'ensemble initial ainsi que celles des sous-ensembles formés à partir de ces premières. A l'aide de la formule présentée au chapitre précédent:

$$\text{Nombre de dichotomies} = 2^{n-1} - 1$$

n = Le nombre de secteurs industriels

⁵⁶- Les données initiales, émisent par Statistique-Canada, comprenaient vingt-neuf (29) secteurs.

Il devient alors possible d'évaluer le nombre de dichotomies à calculer pour chaque région:

n	nombre de dichotomies
23	4194303
22	2097151
21	1048575
20	524287
19	262143
18	131071
17	65535
16	32767
15	16383
14	8191
13	4095
12	2047
11	1023
10	511
9	255
8	127
7	63
6	31
5	15
4	7
3	3
2	1
1	0

somme = 8388584	

A cela, il faut ajouter que maints calculs sont effectués sur chacune des dichotomies. Ce qui a pour effet d'entraîner des délais considérables en traitement informatique. A ce titre, une région constituée de vingt-trois (23) secteurs industriels, compte 8 388 584 dichotomies à analyser. Le temps informatique nécessaire pour traiter les 4 194 303 premières coupures équivaut à environ vingt-sept (27) heures de temps machine sur un "ordinateur central" (Cyber 174).

Il devient alors facile d'envisager le temps supplémentaire qui serait nécessaire, si un modèle à 24 secteurs était utilisé plutôt que celui à 23. Le nombre de dichotomies à évaluer passerait de 8 388 584 à 16 777 191. Ce qui occasionnerait plus qu'un doublement du temps de traitement de l'ensemble des données. A ce temps supplémentaire il faut évidemment associer les "coûts" supplémentaires.

Etant donnée la disponibilité des outils informatiques nécessaires, des budgets alloués au traitement des données et du temps nécessaire au traitement il devenait impossible de considérer un modèle qui aurait eu plus de vingt-trois (23) secteurs.

4.2.2- De l'application de la mesure I au concept de grappe industrielle: De toutes les dichotomies étudiées (8 388 584 par région) dans les trois régions, seuls les groupes d'industries (grappes) qui minimisaient la perte de flux extra-grappe ont été retenus. Par la suite, des mesures de flux intra et extra-grappes furent calculées pour chacun de ces groupes d'industries. Celles-ci permettront d'identifier les groupes d'industries régionales à l'intérieur desquels se retrouvent un maximum d'activités d'échanges inter-industriels.

En effet, ce sont ces caractéristiques qui différencient le concept de grappe industrielle de celui de

filière industrielle. Ce dernier concept regroupe des industries pour autant que celles-ci entretiennent au moins un lien fort (en amont ou en aval) avec une autre industrie du groupe. Contrairement au concept de grappe industrielle qui privilégie l'interdépendance globale au sein du groupe pris dans son ensemble. Ce qui implique qu'une industrie pourrait n'entretenir qu'un lien faible avec plusieurs industries d'une grappe et faire partie de cette grappe, étant donné que globalement cette industrie entretient un lien fort avec l'ensemble de ce système (grappe).

Les sections a, b et c qui suivent, présentent les résultats obtenus avec la mesure I, pour les provinces maritimes, le Québec et l'Ontario, respectivement.

- a) Les provinces maritimes: Elles comprennent trois provinces canadiennes, soient la Nouvelle-Ecosse, le Nouveau-Brunswick et l'Ile-Du-Prince-Edouard. Le tableau 4.3 expose une synthèse des résultats issus de la mesure I. L'analyse de ceux-ci permet de dégager les industries qui entretiennent des liens forts entre elles et rend ainsi possible l'identification de grappes industrielles.

Après analyse de ce tableau il apparaît évident que les secteurs industriels pétrole et chimie (13) et électricité et services publics (16) sont fortement interdépendants. Ce lien s'explique en majeure partie par la présence d'un grand nombre de centrales

TABLEAU 4.3

Classement, en ordre croissant de taille
et décroissant des flux intra-grappes,
des grappes industrielles situées dans
les provinces maritimes, en 1979 ⁵⁷

Secteurs industriels				flux intra	flux extra	quot.flx intr +
7	13	16	***	.369986	1.250836	.061664
3	13	16	***	.342188	1.37448	.057031
13	15	16	***	.306563	1.717287	.051093
12	13	16	***	.304632	1.173379	.050772
5	13	16	***	.281338	1.320393	.046889
14	19	20	***	.28029	1.08615	.046715
15	17	22	***	.27388	1.873721	.045646
2	5	7	**	.26716	1.078616	.044526
3	9	23	**	.262147	1.27667	.043691
2	3	9	**	.259427	1.197635	.043237
3	9	15	**	.257725	1.474469	.042954
8	13	16	**	.256946	1.250465	.042824
15	20	22	**	.256817	1.984467	.042802
3	9	22	**	.254975	1.621405	.042495
8	15	22	*	.238783	1.771129	.039797
17	18	23	*	.222998	1.470391	.037166
3	9	10	*	.215983	.90733	.035997
2	7	8	*	.215793	1.062638	.035965
3	9	12	*	.214649	1.012851	.035774
17	20	22		.208281	1.688269	.034713
2	5	15		.207022	1.538497	.034503
5	14	19		.204719	1.106598	.034119
1	4	10		.20014	.706599	.033356
1	4	12		.197859	.814014	.032976
1	4	8		.193958	.80353	.032326
12	14	19		.193177	1.029256	.032196
1	4	11		.192704	.652653	.032117
3	5	9		.192468	1.157639	.032078
1	4	9		.19219	.961283	.032031
1	4	21		.191097	.67889	.031849
3	8	9		.188443	1.046977	.031407
3	6	9		.184589	.946157	.030764
14	19	21		.17493	.917102	.029155
12	18	23		.174391	1.413105	.029065
8	18	23		.169711	1.404179	.028285
6	14	19		.169342	.950112	.028223

57- La taille maximale d'une grappe fut limitée à huit secteurs, pour ce tableau, parce que pour des valeurs plus élevées d'industries (par grappe) les résultats devenaient très peu significatifs.

TABLEAU 4.3 (suite)

Secteurs industriels					flux intra	flux extra	quot.flx intr +
18	21	23			.168737	1.275765	.028122
5	18	23			.163506	1.535301	.027251
10	18	23			.158751	1.341532	.026458
2	5	8			.097498	1.191489	.016249
8	12	15			.084875	1.389739	.014145
3	9	13	16	***	.603527	1.331068	.050293
2	7	13	16	**	.538422	1.531639	.044868
7	8	13	16	*	.462979	1.389899	.038581
2	7	15	22	*	.462548	2.167725	.038545
15	17	20	22	*	.437144	2.121648	.036428
15	17	18	22	*	.434791	2.268301	.036232
17	18	22	23	*	.430504	2.08792	.035875
2	15	20	22	*	.426652	2.262472	.035554
15	17	22	23	*	.424528	2.274575	.035377
3	9	18	23		.416741	1.683884	.034728
2	5	15	22		.41489	2.155302	.034574
2	5	7	15		.414274	1.675493	.034522
14	18	19	20		.413238	1.536656	.034436
1	4	18	23		.406881	1.471187	.033906
1	4	14	19		.406025	1.126622	.033835
8	15	17	22		.393156	1.960218	.032763
2	7	8	15		.387376	1.610577	.032281
8	15	20	22		.381358	2.060434	.031779
2	5	7	23		.347459	1.620168	.028954
2	5	7	8		.345976	1.246033	.028831
17	18	20	23		.343996	1.80285	.028666
5	14	19	20		.340492	1.409507	.028374
2	5	14	19		.331644	1.470423	.027637
12	14	19	20		.326389	1.337287	.027199
14	19	20	21		.32336	1.194697	.026946
2	5	7	20		.320625	1.546141	.026718
2	5	6	7		.317858	1.193741	.026488
8	14	19	20		.311953	1.347873	.025996
6	14	19	20		.303834	1.255583	.025319
12	17	18	23		.287888	1.683946	.023990
2	5	7	12		.286956	1.382359	.023913
8	17	18	23		.28422	1.672996	.023685
18	20	21	23		.278758	1.630178	.023229
5	17	18	23		.277628	1.804892	.023135
17	18	21	23		.276787	1.5575	.023065
2	5	7	10		.276573	1.300272	.023047
5	6	14	19		.260479	1.211599	.021706
1	4	10	12		.216251	1.017712	.018020
6	12	14	19		.214072	1.203987	.017839

TABLEAU 4.3 (suite)

Secteurs industriels						flux intra	flux extra	quot.flx intr +
3	7	9	13	16	*	.743174	1.603274	.037158
2	5	7	13	16	*	.710949	1.630346	.035547
3	9	12	13	16	*	.705893	1.469671	.035294
15	17	18	22	23	*	.705409	2.429215	.035270
3	5	9	13	16		.660418	1.661047	.033020
15	17	18	20	22		.656266	2.399806	.032813
2	7	8	15	22		.646516	2.124838	.032325
17	18	20	22	23		.63802	2.247343	.031901
3	8	9	13	16		.632001	1.599169	.031600
14	18	19	20	23		.584636	1.89601	.029231
8	15	17	20	22		.573166	2.174653	.028658
1	4	14	19	20		.542563	1.428001	.027128
2	5	7	8	15		.539932	1.749226	.026996
2	5	7	14	19		.521133	1.642945	.026056
2	5	14	19	20		.500857	1.706452	.025042
8	12	15	17	22		.484021	2.121823	.024201
1	4	12	14	19		.44823	1.385547	.022411
1	4	10	14	19		.43519	1.308774	.021759
1	4	14	19	21		.423221	1.286917	.021161
12	17	18	20	23		.420126	1.993925	.021006
2	5	7	8	20		.416187	1.680066	.020809
5	6	14	19	20		.408772	1.489468	.020438
5	8	14	19	20		.374798	1.665944	.018739
6	12	14	19	20		.359804	1.486978	.017990
3	9	13	15	16	22	1.009475	2.442818	.033649
2	3	7	9	13	16	.990473	1.726351	.033015
15	17	18	20	22	23	.952236	2.510016	.031741
1	3	4	9	13	16	.890732	1.623055	.029691
3	9	12	13	15	16	.887494	1.997574	.029583
8	15	17	18	22	23	.874426	2.41623	.029147
3	7	9	12	13	16	.854748	1.723461	.028491
3	9	12	13	16	23	.848256	1.887095	.028275
12	15	17	18	22	23	.84689	2.489588	.028229
2	5	7	8	15	22	.833126	2.195379	.027770
5	15	17	18	22	23	.816466	2.650862	.027215
2	5	7	8	13	16	.81036	1.756573	.027012
3	5	9	12	13	16	.772745	1.779728	.025758
14	17	18	19	20	23	.768809	2.025499	.025626
3	9	10	12	13	16	.768383	1.585173	.025612
12	17	18	20	22	23	.756513	2.353692	.025217
3	6	9	12	13	16	.736389	1.6252	.024546
10	17	18	20	22	23	.732599	2.298667	.024419
2	5	6	7	8	15	.609872	1.825867	.020329
2	5	7	8	12	15	.597761	1.976903	.019925
1	4	14	19	20	21	.586217	1.53538	.019540

TABLEAU 4.3 (suite)

Secteurs industriels							flux intra	flux extra	quot.flx intr +	
14	15	17	18	19	20	22	1.183872	2.416869	.028187	
2	3	5	7	9	13	16	1.174904	1.80125	.027973	
2	15	17	18	20	22	23	1.173257	2.685649	.027934	
3	9	15	17	18	22	23	1.171122	2.596603	.027883	
1	4	15	17	18	22	23	1.138434	2.429562	.027105	
8	15	17	18	20	22	23	1.137999	2.463539	.027095	
14	17	18	19	20	22	23	1.133913	2.327832	.026997	
15	17	18	20	21	22	23	1.106237	2.396701	.026338	
12	15	17	18	20	22	23	1.104957	2.547909	.026308	
2	3	7	9	12	13	16	1.102674	1.845284	.026254	
2	5	7	8	13	15	16	1.074528	2.119342	.025584	
1	3	4	9	12	13	16	1.000444	1.746966	.023820	
1	3	4	9	10	13	16	.954084	1.736833	.022716	
2	5	6	7	8	15	22	.928657	2.220838	.022110	
14	17	18	19	20	21	23	.865668	2.026468	.020611	
14	15	17	18	19	20	22	23	1.505918	2.474927	.026891
3	9	15	17	18	20	22	23	1.438763	2.635776	.025692
2	5	15	17	18	20	22	23	1.389195	2.697534	.024807
2	7	8	15	17	18	22	23	1.38106	2.572137	.024661
2	5	7	15	17	18	22	23	1.374467	2.704035	.024544
3	8	9	15	17	18	22	23	1.348018	2.56786	.024071
2	3	5	7	9	12	13	16	1.297066	1.900261	.023161
8	15	17	18	20	21	22	23	1.295626	2.342972	.023136
8	12	15	17	18	20	22	23	1.294525	2.493822	.023116
12	14	17	18	19	20	22	23	1.287265	2.364463	.022986
2	3	5	7	8	9	13	16	1.282194	1.911719	.022896
5	8	15	17	18	20	22	23	1.2655	2.652298	.022598
2	3	5	6	7	9	13	16	1.246227	1.875125	.022254

*** Grappe industrielle très significative (Quotient de flux intra ≥ 0.045)

** Grappe industrielle assez significative (Quotient de flux intra compris entre 0.045 et 0.04)

* Grappe industrielle significative (Quotient de flux intra compris entre 0.04 et 0.035)

+ Le quotient de flux intra est calculé comme suit:

$$\text{Quotient de flux intra} = \text{flux intra} / \text{nombre de liens}$$

thermoélectriques alimentées au pétrole. En effet, ces deux industries, se retrouvent sur les cinq premières grappes (les plus interdépendantes), avec une taille de trois (3) secteurs. En premier lieu, ces deux secteurs sont jumelés avec les pâtes et papiers (7) en raison du fort lien qui unit pétrole et chimie (13) avec cette industrie (7). En second lieu, c'est au tour du secteur minier (3) de se joindre à ces deux derniers (13) et (16) et encore une fois ce lien peut être expliqué par la présence de centrales thermoélectriques alimentées cette fois-ci au charbon (secteur minier). Le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Ecosse exploitant des mines de charbon, il devient simple de constater le lien entre la production électrique et le secteur minier.⁵⁸

Le tableau 4.4 classe les grappes considérées significatives au tableau 4.3, selon leur racine la plus fréquente. Par exemple, il est notable que les secteurs pétrole et chimie (13) et électricité et services publics (16) se trouvent sur treize (13) des trente-deux (32) grappes significatives, pour les provinces maritimes.

Au total six groupes (racines) différents de grappes furent retenus:

58. Energie, Mines et Ressources Canada, L'énergie rétrospection 1979, Rapport E1 80-2F, pp. 27-38

TABLEAU 4.4

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour les provinces maritimes, en 1979

Secteurs	Quotient flux intra
13 - 16 - 7	0.0617
13 - 16 - 7 - 2	0.0449
13 - 16 - 7 - 2 - 5	0.0355
13 - 16 - 7 - 8	0.0386
13 - 16 - 3	0.057
13 - 16 - 3 - 9	0.0503
13 - 16 - 3 - 9 - 7	0.0372
13 - 16 - 3 - 9 - 12	0.0353
13 - 16 - 15	0.0511
13 - 16 - 12	0.0508
13 - 16 - 5	0.0469
13 - 16 - 8	0.0428
15 - 22 - 17	0.0456
15 - 22 - 17 - 23	0.0354
15 - 22 - 17 - 18	0.0362
15 - 22 - 17 - 18 - 23	0.0353
15 - 22 - 17 - 20	0.0364
15 - 22 - 20	0.0428
15 - 22 - 20 - 2	0.0356
15 - 22 - 8	0.0398
15 - 22 - 2 - 7	0.0385
3 - 9 - 23	0.0437
3 - 9 - 2	0.0432
3 - 9 - 15	0.0430
3 - 9 - 12	0.0425
3 - 9 - 10	0.0360
3 - 9 - 12	0.0358
3 - 9 - 13 - 16	0.0503
3 - 9 - 13 - 16 - 12	0.0353
3 - 9 - 13 - 16 - 7	0.0372
2 - 7 - 5	0.0445
2 - 7 - 8	0.0360
2 - 7 - 13 - 16	0.0449
2 - 7 - 13 - 16 - 5	0.0355
2 - 7 - 15 - 22	0.0385
17 - 18 - 23	0.0372
17 - 18 - 23 - 22	0.0359
17 - 18 - 23 - 15 - 22	0.0353
14 - 19 - 20	0.0467

1) Les secteurs du pétrole et chimie (13) et électricité et services publics (16) se classent premiers. Ceux-ci se retrouvent principalement avec les industries des mines (3), des pâtes et papiers (7), de première transformation de métaux (9) et des forêt (2).

2) En seconde position on trouve les secteurs des transports et communications (15) et services personnels et d'affaires (22) qui se différencient de l'ensemble industriel. Les industries entretenant le plus de liens avec ces deux secteurs sont le commerce de gros (17), les finances, assurances et immobilier (20), le commerce de détail (18), les fournitures d'exploitations de bureaux, laboratoires et cafétérias (23).

3) En troisième place les industries des mines (3) et de la première transformation de métaux (9) occupent la position dominante. Celles-ci sont accompagnées principalement des secteurs du pétrole et chimie (13), de l'électricité et services publics (16), de production électrique et non-métal (12).

4) Au quatrième rang les secteurs dits racines sont la forêt (2) et les pâtes et papiers (7) qui sont assortis avec pétrole et chimie (13),

électricité et services publics (16), textile et produit du bois (5), imprimerie et édition (8), transport et communication (15) et services personnels et d'affaires (22).

5) En avant-dernière position, les principales grappes en présence se composent de trois secteurs qui sont, le commerce de gros (17), le commerce de détail (18) et les fournitures d'exploitations de bureaux (23). Deux autres secteurs s'y joignent, les transports et communications (15) et les services personnels et d'affaires (22).

6) Au dernier rang se retrouve une grappe unique composée des trois secteurs suivants: construction (14), immeubles occupés par leur propriétaire (19) et finances, assurances et immobilier (20).

Les principaux éléments à retenir des grappes en présence dans les provinces maritimes peuvent s'énumérer comme suit:

- forte présence des secteurs pétrole et chimie (13), électricité et services publics (16);
- absence totale des grappes industrielles des secteurs 1, 4, 6, 11 et 21.

- b) Le Québec: Cette région présente un tissu industriel qui apparaît a priori très différent, en terme de ressources naturelles et industrielles, de celui étudié dans les provinces maritimes. L'analyse des grappes industrielles inhérentes à chacune de ces deux régions doit refléter cette différenciation. Le tableau 4.5 expose les résultats obtenus avec la mesure I.

Ce tableau tout comme le précédent de même nature (tableau 4.3) démontre que l'intensité moyenne des liens (quotient de flux intra) décroît avec l'entrée d'une nouvelle industrie car la méthode tend à choisir d'abord les industries qui entretiennent la plus grande intensité de liens.

Au Québec, la grappe industrielle la plus importante en terme d'interdépendance intra-grappe englobe les secteurs de l'alimentation, pêche, chasse et piégeage (1), les aliments (4) et le commerce de gros (17). Ces trois activités ont donc un rôle moteur au sein de l'économie québécoise et il est certain que leurs effets d'entraînement ne se limite pas à ces trois industries comme le montre le tableau 4.5 et plus spécifiquement le tableau 4.6. On y classe selon la fréquence d'apparition les dix-huit (18) grappes industriels qui se sont révélés significatifs pour le Québec.

TABLEAU 4.5

Classement, en ordre croissant de taille
et décroissant des flux intra-grappes,
des grappes industrielles situées au
Québec, en 1979

Secteurs industriels				flux intra	flux extra	quot.flx intr +
1	4	17	***	.295737	1.015742	.049289
1	4	16	***	.293754	.810675	.048959
1	3	4	***	.2921	.95387	.048683
1	4	11	***	.270425	.844408	.045070
1	4	21	**	.269114	.747169	.044852
15	17	22	**	.254773	2.008695	.042462
13	15	22	**	.248916	2.220564	.041486
18	20	22	**	.243531	1.967432	.040588
2	7	8	*	.228443	1.16515	.038073
11	15	22	*	.225392	1.845499	.037565
17	20	22	*	.21916	1.850275	.036526
14	18	19	*	.213412	1.284361	.035568
17	18	23		.202057	1.679006	.033676
10	18	23		.199647	1.68137	.033274
13	14	19		.199551	1.346339	.033258
14	16	19		.198894	.938465	.033149
18	20	23		.196044	1.757875	.032674
5	6	18		.18943	1.277698	.031571
9	10	12		.185432	1.079906	.030905
5	7	8		.185235	1.303018	.030872
5	6	14		.18209	1.284744	.030348
3	14	19		.177578	1.120984	.029596
3	18	23		.175222	1.66353	.029203
7	8	16		.173575	1.085896	.028929
5	6	17		.17322	1.144219	.02887
3	13	23		.172925	1.70238	.028820
5	18	23		.167071	1.780387	.027845
7	8	10		.162196	1.315231	.027032
14	18	23		.159394	1.922597	.026565
5	6	11		.159077	.950547	.026512
3	10	23		.157221	1.531177	.026203
13	15	17		.157012	1.807819	.026168
2	5	7		.155414	1.398553	.025902
2	3	13		.154204	1.427757	.025700
3	13	15		.150435	1.751827	.025072
14	18	20		.150382	1.715442	.025063
5	6	16		.14764	.986346	.024606
3	17	23		.146483	1.555109	.024413
3	5	6		.143452	1.134609	.023908
7	8	21		.143046	1.034168	.023841
7	8	11		.139384	1.141353	.023230
5	6	21		.138335	.89217	.023055
17	18	20		.136797	1.584347	.022799

TABLEAU 4.5 (suite)

Secteurs industriels					flux intra	flux extra	quot.flx intr +
1	4	14	19	*	.458	1.153036	.038166
1	4	7	8	*	.438698	1.288433	.036558
2	13	15	22	*	.430556	2.378974	.035879
15	17	20	22	*	.428962	2.268893	.035746
7	8	15	22	*	.421477	2.2339	.035123
13	15	17	22	*	.421342	2.417445	.035111
2	15	20	22		.415558	2.275658	.034629
17	18	20	22		.393241	2.209745	.032770
14	15	20	22		.389699	2.505684	.032474
11	15	17	22		.381128	2.07576	.031760
2	14	15	22		.377937	2.442322	.031494
3	13	15	22		.377466	2.436051	.031455
14	18	19	20		.361649	1.596463	.030137
5	6	18	23		.347373	1.795567	.028947
5	6	14	19		.346156	1.260167	.028846
2	7	8	23		.345831	1.764129	.028819
17	18	20	23		.340246	2.011204	.028353
5	6	7	8		.333252	1.382768	.027771
3	13	18	23		.314658	2.126546	.026221
2	3	13	23		.31108	1.94776	.025923
2	5	7	8		.308427	1.578324	.025702
2	7	8	20		.299713	1.631186	.024976
1	4	16	21		.299622	1.018853	.024968
3	7	8	13		.297543	1.719735	.024795
1	3	4	21		.292437	1.17311	.024369
3	10	18	23		.291356	1.970539	.024279
3	13	17	23		.290071	2.009821	.024172
9	12	14	19		.285201	1.344644	.023766
9	10	12	14		.279217	1.592334	.023268
5	6	14	18		.275864	1.804828	.022988
2	7	8	10		.271977	1.617359	.022664
5	14	18	23		.269754	2.275019	.022479
3	9	10	12		.265065	1.393227	.022088
9	10	11	12		.263139	1.244267	.021928
6	9	10	12		.250114	1.326326	.020842
3	14	16	19		.248474	1.311892	.020706
2	7	8	21		.241208	1.359534	.020100
2	7	8	15	22	.655169	2.288206	.032758
15	17	18	20	22	.651302	2.531845	.032565
14	15	18	20	22	.629384	2.733946	.031469
2	13	15	20	22	.620947	2.606768	.031047
13	15	17	20	22	.619151	2.630403	.030957
2	3	13	15	22	.609491	2.493691	.030474
1	4	17	18	23	.603113	1.942377	.030155
14	15	17	20	22	.601495	2.623825	.030074
2	14	15	20	22	.585738	2.635296	.029286

TABLEAU 4.5 (suite)

Secteurs industriels	flux intra	flux extra	quot.flx intr +
2 7 8 13 15	.555838	2.09047	.027791
3 13 15 20 22	.554537	2.690485	.027726
2 7 8 13 23	.531003	2.135673	.026550
1 4 14 16 19	.52579	1.350156	.026289
2 3 7 8 13	.492016	1.852479	.024600
9 10 12 18 23	.490724	2.010709	.024536
2 3 7 8 23	.481555	1.965268	.024077
3 9 10 12 23	.466851	1.82341	.023342
14 17 18 19 20	.46461	1.932274	.023230
14 17 18 20 23	.463423	2.464848	.023171
2 5 6 7 8	.456866	1.65723	.022843
14 16 18 19 20	.455324	1.741813	.022766
5 6 14 18 23	.453099	2.284113	.022654
1 4 7 8 21	.451642	1.482459	.022582
9 10 12 14 19	.444339	1.565645	.022216
5 6 9 10 12	.422198	1.5553	.021109
17 18 20 21 23	.421346	2.068918	.021067
5 6 14 16 19	.403562	1.478055	.020178
2 7 8 13 15 22	.921123	2.498186	.030704
15 17 18 20 22 23	.918319	2.831566	.030610
13 15 17 18 20 22	.868157	2.840023	.028938
14 15 17 18 20 22	.861292	2.811863	.028709
8 15 17 18 20 22	.83257	2.655106	.027752
11 15 17 18 20 22	.809647	2.53493	.026988
3 13 15 17 20 22	.778781	2.78373	.025959
15 17 18 20 21 22	.769367	2.515629	.025645
1 4 17 18 20 23	.760127	2.236925	.025337
2 3 7 8 13 23	.724528	2.22121	.024150
2 3 5 7 13 23	.671812	2.413987	.022393
5 6 17 18 20 23	.654326	2.33197	.021810
1 4 17 18 21 23	.653666	2.061185	.021788
3 9 10 12 18 23	.642934	2.178876	.021431
9 10 12 14 18 23	.641258	2.409639	.021375
13 15 17 18 20 22 23	1.190143	3.029806	.028336
14 15 17 18 20 22 23	1.147601	3.073	.027323
2 3 7 8 13 15 22	1.125242	2.562535	.026791
13 14 15 17 18 20 22	1.117529	3.041277	.026607
10 15 17 18 20 22 23	1.110416	2.986649	.026438
14 15 17 18 19 20 22	1.097943	2.642116	.026141
11 15 17 18 20 22 23	1.096747	2.794485	.026113
2 7 8 15 17 20 22	1.0797	2.589453	.025707
5 15 17 18 20 22 23	1.078718	3.08391	.025683
2 3 5 7 8 13 23	.894444	2.45452	.021296
3 9 10 12 13 18 23	.869025	2.468582	.020691
1 4 17 18 20 21 23	.841498	2.294097	.020035

TABLEAU 4.5 (suite)

Secteurs industriels								flux intra	flux extra	quot.flx intr +
2	13	15	17	18	20	22	23	1.471104	2.989574	.026269
3	13	15	17	18	20	22	23	1.42235	3.037979	.025399
2	3	7	8	13	15	22	23	1.421322	2.80413	.025380
2	14	15	17	18	20	22	23	1.405589	3.078714	.025099
2	7	8	13	15	17	20	22	1.400092	2.690557	.025001
2	3	7	8	13	15	20	22	1.373583	2.674429	.024528
5	14	15	17	18	20	22	23	1.353934	3.233476	.024177
5	6	14	15	17	18	20	22	1.281462	2.920449	.022883

*** Grappe industrielle très significative (Quotient de flux intra ≥ 0.045)

** Grappe industrielle assez significative (Quotient de flux intra compris entre 0.045 et 0.04)

* Grappe industrielle significative (Quotient de flux intra compris entre 0.04 et 0.035)

+ Le quotient de flux intra est calculé comme suit:

$$\text{Quotient de flux intra} = \text{flux intra} / \text{nombre de liens}$$

Parmi ces secteurs, c'est-à-dire ceux qui entretiennent un lien très élevé, se retrouvent quatre groupes (racines) différents:

1) L'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1) et les aliments (4) forment le premier groupe avec comme autres secteurs accompagnateurs le commerce de gros (17), l'électricité (16), les mines (3).

2) Au deuxième rang, tout comme pour les provinces maritimes, se retrouvent les activités de transports et communications (15) et les services professionnels et d'affaires (22) ceux-ci sont

principalement joints au commerce de gros (17), pétrole et chimie (17), finances, assurance et immobilier (20), fabrication de matériel de transport (11).

TABLEAU 4.6

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour le Québec, en 1979

Secteurs	Quotient flux intra
1 - 4 - 17	0.0493
1 - 4 - 16	0.0490
1 - 4 - 3	0.0487
1 - 4 - 11	0.0451
1 - 4 - 21	0.0449
1 - 4 - 14 - 19	0.0382
1 - 4 - 7 - 8	0.0366
15 - 22 - 17	0.0425
15 - 22 - 17 - 13	0.0351
15 - 22 - 17 - 20	0.0357
15 - 22 - 13	0.0415
15 - 22 - 13 - 2	0.0359
15 - 22 - 11	0.0376
15 - 22 - 7 - 8	0.0351
7 - 8 - 2	0.0381
7 - 8 - 1 - 4	0.0366
7 - 8 - 15 - 22	0.0351
20 - 22 - 18	0.0406
20 - 22 - 17	0.0365
20 - 22 - 17 - 15	0.0357
14 - 18 - 19	0.0356

3) Au troisième rang, ce sont les industries des pâtes et papiers (7) et de l'imprimerie et édition (8) qui jouent le rôle de leader au sein des grappes de ce niveau. Celles-ci s'unissent selon le cas à la forêt (2), l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1), aux aliments (4), aux transports et communication (15) et finalement aux services personnels et d'affaires (22).

4) Le quatrième rang est dominé par les activités de finances, assurances et immobilier (20) et de services personnels et d'affaires (22) qui s'associent au secteur de commerce de gros (17), de commerce de détail (18) et de transports et communications (15).

5) Au dernier rang se greffe une grappe unique composée des trois secteurs suivant, soit la construction (14), le commerce de détail (18) et les immeubles occupés par leur propriétaire (19).

Les principaux éléments à retenir des grappes industrielles en présence au Québec peuvent s'énumérer comme suit:

- forte présence des secteurs agriculture, pêche, chasse et piégeage (1), aliments (4), transports et communications (15) et services personnels et

d'affaires (22).

- absence totale des grappes des secteurs 5, 6, 9, 10, 12, 23.

c) L'Ontario: Cette région présente plusieurs points de similitude avec le Québec en ce qui concerne l'étendue du territoire, la démographie, le climat et une frontière commune avec les Etats-Unis. Mis à part ces quelques comparaisons d'ordre général, aucune étude n'a permis jusqu'à maintenant d'analyser sur une base comparative les liaisons interindustrielles de l'Ontario, du Québec et des provinces maritimes.

Le tableau 4.7 expose une synthèse des résultats issus de la mesure I pour le territoire ontarien.

Ce tableau relève quelques points de similitude entre le réseau d'échanges inter-industriels ontarien et québécois. Par exemple, dans les deux cas il y a forte présence des secteurs de l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1), de l'alimentation (4), du transports, communications (15) et des services personnels et d'affaires (22). De même, la première grappe en importance en ce qui concerne la quantité de flux intra (grappe) échangés, ne se différencie de celle du Québec que par un seul secteur. En effet, le premier complexe

TABLEAU 4.7

Classement, en ordre croissant de taille
et décroissant des flux intra-grappes,
des grappes industrielles situées en
Ontario, en 1979

Secteurs industriels				flux intra	flux extra	quot.flx intra +
1	4	18	***	.278152	1.089666	.046358
13	15	22	***	.278108	2.202785	.046351
1	2	4	***	.277603	1.006908	.046267
15	17	22	***	.276313	1.958859	.046052
9	10	12	***	.275603	1.246959	.045933
1	4	7	***	.271984	1.024397	.045330
1	4	5	**	.268664	1.063392	.044777
1	4	20	**	.262357	1.119946	.043726
9	10	11	**	.254154	1.10858	.042359
8	15	22	**	.247867	1.90139	.041311
3	9	10	**	.245739	1.179958	.040956
15	20	22	**	.245304	2.025608	.040884
1	4	21	*	.236589	.817656	.039431
14	19	20	*	.236257	1.179632	.039376
14	18	19	*	.213382	1.226692	.035563
12	14	19		.209475	1.163478	.034912
5	14	19		.203796	1.200614	.033966
2	14	19		.199274	1.171052	.033212
14	16	19		.193337	1.029393	.032222
13	17	23		.189195	1.855935	.031532
17	18	23		.188043	1.616764	.031340
5	13	23		.181506	1.832104	.030251
3	14	19		.1795	1.096699	.029916
5	6	13		.175475	1.353055	.029245
13	18	23		.173812	1.892742	.028968
14	19	21		.172538	.953244	.028756
6	14	19		.171655	1.098632	.028609
2	7	8		.166499	1.104433	.027749
5	7	13		.164058	1.509798	.027343
18	20	23		.15841	1.680761	.026401
12	18	23		.145178	1.637507	.024196
8	18	23		.143778	1.590933	.023963
2	5	13		.135873	1.559917	.022645
5	7	8		.133349	1.209339	.022224
18	21	23		.131552	1.380651	.021925
5	6	12		.127413	1.136676	.021235
3	18	23		.126615	1.547904	.021102
5	6	7		.123999	1.136927	.020666
7	8	12		.121074	1.208111	.020179
5	6	18		.120641	1.221248	.020106

TABLEAU 4.7 (suite)

Secteurs industriels					flux intra	flux extra	quot.flx intra +
13	15	17	22	*	.456381	2.413296	.038031
1	4	14	19	*	.441406	1.270418	.036783
9	10	12	23	*	.436222	1.778416	.036351
2	13	15	22	*	.432345	2.383553	.036028
15	17	20	22	*	.42798	2.227313	.035665
1	4	5	13	*	.421931	1.571431	.035160
5	13	15	22		.416305	2.454239	.034692
13	15	20	22		.413409	2.503971	.034450
8	15	17	22		.408544	2.147093	.034045
2	15	20	22		.405182	2.195094	.033765
9	10	11	12		.390177	1.338604	.032514
3	9	10	12		.373085	1.427336	.031090
1	4	7	8		.370181	1.280699	.030848
6	9	10	12		.366146	1.427457	.030512
1	4	5	6		.349536	1.263232	.029128
15	20	21	22		.346337	2.041504	.028861
14	18	19	20		.344787	1.53567	.028732
3	9	10	11		.341039	1.310151	.028419
5	13	14	19		.329447	1.763885	.027453
9	10	12	18		.328703	1.713857	.027391
5	13	17	23		.323005	2.116163	.026917
13	17	18	23		.313611	2.180201	.026134
5	13	18	23		.307634	2.152946	.025636
17	18	20	23		.302612	1.959414	.025217
5	6	14	19		.298708	1.372374	.024892
5	6	13	23		.293137	1.970426	.024428
5	7	8	13		.284574	1.721462	.023714
2	5	7	13		.280943	1.76527	.023411
2	7	8	23		.279873	1.73038	.023322
5	6	7	13		.271677	1.656144	.022639
12	13	18	23		.271647	2.199142	.022637
1	4	5	21		.271337	1.276008	.022611
1	4	16	21		.261409	1.103725	.021784
5	6	18	23		.25493	1.805365	.021244
6	12	14	19		.247302	1.449408	.020608
3	14	18	19		.245306	1.538185	.020442
17	18	21	23		.243064	1.724684	.020255
3	14	16	19		.243043	1.305322	.020253
2	7	8	20		.242346	1.524527	.020195
13	15	17	22	23	.685278	2.808197	.034263
15	17	18	22	23	.64718	2.642918	.032359
13	15	17	20	22	.630262	2.637322	.031513
2	13	15	20	22	.612077	2.595877	.030603
13	15	17	18	22	.607321	2.684514	.030366
15	17	18	20	22	.604982	2.446407	.030249
9	10	12	13	23	.600469	2.264495	.030023

TABLEAU 4.7 (suite)

Secteurs industriels						flux intra	flux extra	quot.flx intra +
2	7	8	15	22		.596443	2.188973	.029822
2	15	17	20	22		.594057	2.384401	.029702
2	8	13	15	22		.584101	2.532737	.029205
8	15	17	20	22		.582445	2.371079	.029122
9	10	11	12	23		.579012	1.813629	.028950
9	10	12	18	23		.571743	2.080472	.028587
9	10	12	14	19		.57152	1.735483	.028576
3	9	10	12	23		.568963	1.888275	.028448
2	8	15	20	22		.558552	2.34105	.027927
1	4	5	7	13		.543121	1.824544	.027156
1	2	4	7	13		.538409	1.795362	.026920
3	9	10	11	12		.489866	1.514567	.024493
6	9	10	11	12		.485504	1.509534	.024275
5	13	17	18	23		.465531	2.404209	.023276
1	4	14	19	21		.457804	1.455584	.022890
2	7	8	13	23		.457048	2.190603	.022852
1	4	5	7	8		.444609	1.659691	.022230
5	6	13	14	19		.441432	1.901499	.022071
5	14	18	19	20		.423078	1.906936	.021153
5	6	14	19	20		.41432	1.712938	.020716
3	9	10	11	16		.402271	1.523396	.020113
13	15	17	18	22	23	.918639	2.914573	.030621
13	15	17	20	22	23	.883489	2.983563	.029449
5	13	15	17	22	23	.878651	2.949299	.029288
15	17	18	20	22	23	.874836	2.759394	.029161
2	7	8	13	15	22	.853715	2.489002	.028457
8	15	17	18	22	23	.840768	2.708438	.028025
13	15	17	18	20	22	.832861	2.805222	.027762
2	7	8	15	20	22	.785377	2.382893	.026179
5	6	13	15	17	22	.779377	2.656736	.025979
9	10	12	17	18	23	.732231	2.326553	.024407
9	10	11	12	18	23	.723998	2.096755	.024133
15	17	18	20	21	22	.719412	2.435509	.023980
3	9	10	12	18	23	.713419	2.172461	.023780
1	2	4	5	7	13	.701391	1.997246	.023379
9	10	11	12	14	19	.696599	1.806118	.023219
3	9	10	12	14	19	.691991	1.869882	.023066
1	4	17	18	20	23	.688705	2.2601	.022956
6	9	10	12	14	19	.677207	1.885693	.022573
14	17	18	19	20	23	.665802	2.313392	.022193
1	4	5	6	7	13	.651844	1.968682	.021728
2	5	7	8	13	23	.633191	2.366165	.021106
5	6	9	10	11	12	.633036	1.742318	.021101
5	6	13	17	18	23	.622464	2.451927	.020748

TABLEAU 4.7 (suite)

Secteurs industriels								flux intra	flux extra	quot.flx intra +
13	15	17	18	20	22	23		1.168509	2.986621	.027821
5	13	15	17	18	22	23		1.130122	3.019455	.026907
2	15	17	18	20	22	23		1.105509	2.78729	.026321
8	15	17	18	20	22	23		1.090658	2.780446	.025968
2	7	8	13	15	17	22		1.07278	2.617929	.025542
2	7	8	13	15	20	22		1.064863	2.638494	.025353
2	5	7	8	13	15	22		1.052343	2.619594	.025055
2	7	8	15	17	20	22		1.008845	2.503014	.024020
5	6	13	15	17	20	22		.989124	2.80903	.023550
11	13	15	17	18	20	22		.95202	2.887697	.022667
3	9	10	12	13	18	23		.940754	2.532364	.022398
1	4	5	13	17	18	23		.932564	2.543015	.022203
2	7	8	15	20	21	22		.899668	2.372273	.021420
5	6	9	10	12	14	19		.85167	2.064615	.020277
2	13	15	17	18	20	22	23	1.437972	2.936937	.025678
2	7	8	13	15	17	22	23	1.415051	2.786082	.025268
5	13	15	17	18	20	22	23	1.392888	3.065711	.024873
12	13	15	17	18	20	22	23	1.36476	3.096189	.024370
5	6	13	15	17	18	22	23	1.334376	2.972531	.023828
2	7	8	13	15	17	20	22	1.322508	2.690261	.023616
8	15	17	18	20	21	22	23	1.258335	2.663054	.022470

*** Grappe industrielle très significative (Quotient de flux intra ≥ 0.045)

** Grappe industrielle assez significative (Quotient de flux intra compris entre 0.045 et 0.04)

* Grappe industrielle significative (Quotient de flux intra compris entre 0.04 et 0.035)

+ Le quotient de flux intra est calculé comme suit:

$$\text{Quotient de flux intra} = \text{flux intra} / \text{nombre de liens}$$

industriel de l'Ontario comprend les secteurs de l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1), de l'alimentation (4) et du commerce de détail (18), comparativement au commerce de gros (17) pour le Québec.

En contrepartie, il est important de souligner que le réseau de liens interindustriels ontarien se différencie de celui du Québec par, entre autre, la présence d'un groupe de grappes industrielles mettant principalement en relation les industries de première transformation de métaux (9) et métal et machinerie (10). La présence de cette catégorie de grappes renforce le point de vue de plusieurs économistes québécois qui ont à plusieurs reprises évoqué une plus grande concentration de l'industrie lourde en Ontario comparativement au Québec.

Le tableau 4.8 expose les différentes grappes industrielles jugées significatives (tableau 4.7) selon leur fréquence d'apparition.

Les 21 grappes industrielles significatives issues de l'Ontario peuvent être reclassées 4 catégories différentes:

1) Tout comme pour le Québec les secteurs agriculture, pêche, chasse et piégeage (1) et aliments (4) se retrouvent au premier rang. A ceux-ci se joignent les activités de commerce de détail (18), de forêt (2), pâte et papier (7), textile et produits du bois (5), pétrole et chimie (13).

TABLEAU 4.8

Grappes classées selon leur racine la plus fréquente, pour l'Ontario, en 1979

Secteurs	Quotient flux intra
1 - 4 - 18	0.0464
1 - 4 - 2	0.0463
1 - 4 - 7	0.0453
1 - 4 - 20	0.0437
1 - 4 - 21	0.0394
1 - 4 - 5	0.0448
1 - 4 - 5 - 13	0.0352
1 - 4 - 14 - 19	0.0368
15 - 22 - 8	0.0413
15 - 22 - 20	0.0409
15 - 22 - 13	0.0464
15 - 22 - 13 - 2	0.0360
15 - 22 - 13 - 17	0.0380
15 - 22 - 17	0.0461
15 - 22 - 17 - 20	0.0357
9 - 10 - 3	0.0410
9 - 10 - 11	0.0424
9 - 10 - 12	0.0459
9 - 10 - 12 - 23	0.0364
14 - 19 - 20	0.0394
14 - 19 - 18	0.0356
14 - 19 - 1 - 4	0.0368

2) De même, au second rang les transports et communications (15) et les services personnels et d'affaires (22) s'associent avec le commerce de gros (17), les finances, assurances et immobilier (20), le pétrole et chimie (13), la forêt (2), l'imprimerie et édition (8).

3) Les deux secteurs dominants au troisième rang sont ceux de la première transformation de métaux (9) et du métal et machinerie (10). Ces deux derniers forment des grappes industrielles en s'associant aux activités de production électrique et non-métallique (12), de fabrication de matériels de transports (11), les mines (3) et finalement les fournitures d'exploitations de bureaux, laboratoires et cafétérias (23).

4) Finalement, au dernier rang apparaissent les industries de construction (14) et d'immeubles occupés par leur propriétaire (19) qui se groupent avec les finances, assurances et immobilier (20), le commerce de détail (18), l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1) et en dernier lieu les aliments (4).

En résumé, la région ontarienne est caractérisée par:

- une forte présence des secteurs de l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1), des aliments (4), des transports et communications (15), des services personnels et d'affaires (22), de la première transformation de métaux (9) et du métal et machinerie (10).

- absence totale des grappes industrielles des industries du meubles et ameublements (6) et de l'électricité et services publics (16).

Les résultats présentés ci-haut sont très satisfaisants. La méthode choisie, pour former les ensembles industriels, respecte en tout point la notion de *grappe* industrielle, sans distinction de lien direct et indirect de noyau, comme le faisait l'étude de Boyer, Dagenais et Martin (1980). En effet, le seul critère d'agrégation des secteurs d'activités est le taux d'échanges inter-industriels. Ces échanges sont quantifiés en termes de dollars échangés entre entreprises.

De même, il est intéressant de noter qu'en moyenne l'intensité des liens inter-industriels décroît avec l'entrée d'une nouvelle industrie, car la méthode choisit d'abord les industries ayant la plus grande intensité de liens et intègre graduellement les suivantes.

De plus, les tableaux interindustriels qui ont servi de base à nos calculs, ne comportaient pas d'importations (autant international qu'inter-régional). Par conséquent, les *grappes* industrielles obtenues reflètent les liaisons interindustrielles réelles des industries se trouvant dans chacune des régions.

Par ailleurs, l'examen des résultats obtenus permet de démontrer que certaines régions possèdent des grappes industrielles qui identifient des particularismes économiques. En effet, chaque région dispose de foyers d'interdépendances distinctifs.

Par exemple, les provinces maritimes comptent au moins 4 séries de grappes qui lui sont propres (c'est-à-dire qui n'apparaissent pas dans les deux autres régions). Elles concernent principalement les secteurs pétrole et chimie (13) et électricité et services publics (16), la première transformation de métaux (9) incluant les produits minier (3) et plusieurs secteurs en amont (15, 10, 12), de même que la forêt (2) et les pâtes et papiers (7). Le Québec se différencie par la présence de deux noyaux d'interdépendances caractéristiques. Le premier concerne principalement les secteurs des pâtes et papiers (7) et de l'imprimerie et édition (8) auxquels s'ajoutent évidemment plusieurs secteurs connexes. Le second s'intéresse prioritairement aux secteurs finances, assurances et immobilier (20) et services personnels et d'affaires (22). Et finalement, l'Ontario dispose aussi de deux sources d'interdépendance originale. Le secteur première transformation de métaux (9) et le métal et machinerie (10) forment la principale, à laquelle s'associe entre autre l'industrie de fabrication de matériel de transport. La seconde se compose notamment des secteurs construction (14) et immeubles occupés par leur propriétaire (19).

Une étude plus approfondie de chacune des grappes industrielles en présence permet d'identifier certains pôles de développement régional caractérisés. En effet, à titre d'exemple la grappe dominée par les pâtes et papiers (7) l'imprimerie et l'édition (8), située au Québec, (tableau 4.6), ne compte pas parmi les industries constituant le secteur pétrole et chimie (13). Or, il est reconnu que la production de pâtes et papiers nécessite l'utilisation de produits chimiques industriels en grande quantité. L'absence du secteur pétrole et chimie (13) de cette grappe s'explique par une étude plus approfondie de différents indicateurs. En effet, ceux-ci révèlent un faible taux d'autosuffisance en ce qui concerne cette industrie, ce qui entraîne donc un fort taux d'importation et contribue donc à exclure ce secteur des grappes industrielles intra-provinciales.

4.3- Le concept d'interdépendance industrielle et la petite et moyenne entreprise

Les différents secteurs d'activités établissent des liens non seulement avec d'autres établissements du même secteur d'activité (exemple: secondaire avec secondaire, tertiaire avec tertiaire et primaire avec primaire) mais également avec d'autres secteurs tels le commerce de gros, le

commerce de détail, les industries extractives, les organismes publics et parapublics. Il apparaît donc que les ensembles industriels se composent de plusieurs secteurs d'activités, nonobstant leur origine (primaire, secondaire et tertiaire). Cependant, qu'en est-il au niveau de la dimension des établissements? Existe-t-il des spécificités entre la taille des entreprises et les liens interindustriels engendrés?

Dans une études sur Montréal, Brooks, Gilmour et Murricane (1973, p.117) avaient essayé de vérifier si l'intensité des liaisons avec différents secteurs d'activités variait en fonction de la taille des établissements. Les résultats de leur enquête ont permis d'avancer que dans tous les cas, tant pour les intrants que pour les extrants, les liaisons les plus fortes s'établissent avec le secteur manufacturier, et qu'à l'intérieur de ce secteur, les liaisons sont plus fortes du côté des intrants que des extrants. Par contre, en considérant les liaisons en regard de la taille des établissements, les résultats se sont révélés moins probants et les auteurs suggéraient que ces relations soient à nouveau examinées. Robin (1974) pour sa part, dans une étude analogue de trois agglomérations québécoises, n'a guère été en mesure d'ajouter à ces résultats, sinon de confirmer que l'intensité des liaisons entre les établissements manufacturiers s'accroît avec la taille de ceux-ci, conformément à ce qu'avait suggéré Gilmour. Et plus récemment, une étude de N. Brouillette

(1981 p.26-28), portant sur la région Mauricie-Bois-Francs, confirma une fois de plus les résultats de Gilmour.

La méthodologie adoptée dans le cadre de la présente étude ne permet pas d'infirmar ou confirmer les résultats des recherches antérieures cités ci-haut. Par ailleurs, il semble que dans la plupart de ces recherches, l'importance des activités de services, au sein des ensembles industriels, fut sous-estimée. En effet, le présent rapport de recherche identifie une forte présence des activités de services parmi les grappes industrielles.

4.4- La région vue au travers du concept de grappes industrielles

Tous les chercheurs et les intervenants, qui par leurs travaux visent à stimuler le développement régional, savent très bien que l'adéquation de leurs décisions et la mise en place de politiques efficaces passent par la bonne connaissance du milieu (région). L'atteinte de cet objectif présuppose la prise en compte d'une foule de variables.

L'analyse des liens interindustriels intra-régionaux apporte un éclairage très intéressant au niveau de l'organisation des systèmes productifs régionaux. Ceux-ci peuvent permettre d'évaluer la sensibilité des différentes

zones géographiques à la conjoncture nationale et internationale. Il devient aussi possible d'estimer la réaction des industries régionales par rapport à divers variations, qui peuvent être induites par des changements technologiques, par la découverte ou l'épuisement de ressources naturelles ou par la modification dans la demande finale de certains produits.

4.4.1- Evaluation de la sensibilité des différentes zones géographiques à la conjoncture nationale et internationale

Chacun des secteurs industriels est plus ou moins dépendant de l'extérieur (hors-région et hors-pays). Cette dépendance se matérialise à deux niveaux. Le premier concerne les intrants utilisés par chacune des industries; par exemple, l'industrie des aliments (4) importe 18,2% des intrants nécessaires à sa production. Le second concerne les extrants qui vont à la demande intermédiaire ou finale et qui peuvent être disposés à l'intérieur même de la région ou encore peuvent être exportés à l'extérieur de celle-ci. Par exemple, il est remarquable de constater que 91,4% de la production en pâtes et papier dans les provinces maritimes est expédiée hors de la région (77,3% se dirige vers les autres régions canadiennes et 14,1% va aux exportations internationales).

Ainsi, chacune des trois zones géographiques étudiées comporte des particularismes en ce qui concerne leur dépendances par rapport à l'extérieur.

- a) Les provinces maritimes: Cette région compte six (6) secteurs industriels qui utilisent un haut niveau d'intrants provenant de l'extérieur (identifiés par un "*" au tableau 4.9) et onze (11) qui vendent une bonne partie de leur production à l'étranger (identifiés par un "+" au tableau 4.9).

Les secteurs de première transformation de métaux (9) et pétrole et chimie (13) apparaissent particulièrement dépendants de l'extérieur, étant donné qu'ils importent une bonne partie de leurs intrants et qu'ils exportent aussi une portion importante de leur production.

- b) Le Québec: En comparant aux provinces maritimes le Québec présente moins d'industries fortement dépendantes de l'extérieur. En fait, seulement cinq (5) industries importent plus de 30% de leur inputs et huit (8) exportent plus de 45% de leur outputs. Le tableau 4.10

TABLEAU 4.9

Répartition des intrants et extrants
selon leur origine - destination
(en \$)

PROVINCES MARITIMES								
sec- teur	COEFFICIENTS D'INPUTS			COEFFICIENTS D'OUTPUTS				
	BIIN	BJIN	BFIN	CDFIH	CDIIH	CDSOM	CDJIH	
1	0.877	0.088	0.034	0.273	0.133	0.369	0.222	+
2	0.962	0.025	0.011	0.112	0.050	0.810	0.025	
3	0.894	0.070	0.034	0.417	-0.02	0.351	0.255	+
4	0.817	0.140	0.041	0.223	0.291	0.240	0.244	+
5	0.782	0.157	0.059	0.327	0.088	0.257	0.326	+
6	0.738	0.206	0.054	0.057	0.342	0.032	0.567	+
7	0.857	0.109	0.033	0.772	0.017	0.069	0.141	+
8	0.685	0.243	0.070	0.017	0.483	0.478	0.019	*
9	0.510	0.314	0.174	0.391	0.015	0.100	0.492	*+
10	0.647	0.248	0.104	0.165	0.203	0.333	0.296	*+
11	0.516	0.257	0.225	0.287	0.249	0.049	0.414	*+
12	0.752	0.182	0.064	0.063	0.105	0.415	0.415	+
13	0.117	0.023	0.858	0.317	0.204	0.318	0.16	*+
14	0.738	0.205	0.055	0.003	0.859	0.137	0	
15	0.957	0.025	0.016	0.062	0.269	0.660	0.007	
16	0.933	0.022	0.043	0.174	0.458	0.366	0	
17	0.963	0.027	0.008	0.073	0.764	0.151	0.009	
18	0.970	0.023	0.005	0.064	0.757	0.174	0.004	
19	1	0	0	0.009	0.717	0.273	0	
20	0.981	0.012	0.005	0.009	0.713	0.277	0	
21	0.964	0.025	0.009	0	1.432	-0.43	0	
22	0.925	0.056	0.018	0.020	0.550	0.428	0	
23	0.425	0.349	0.225	0.014	0.474	0.497	0.013	*

====>>> **RAPPEL** <<<=====

BIIN: mesure la quantité d'intrants (en \$) provenant de l'intérieur de la région lorsque chaque industrie produit 1\$.

BJIN: mesure la quantité d'intrants (en \$) provenant des autres régions canadiennes lorsque chaque industrie produit 1\$.

BFIN: mesure la quantité d'intrants (en \$) provenant des importations internationales lorsque chaque industrie produit 1\$.

====>>> **RAPPEL** (suite) <<<=====

CDFIH: mesure la quantité d'outputs (en \$) qui va aux exportations internationales lorsque chaque industrie produit 1\$.

CDIIH: mesure la quantité d'outputs (en \$) qui va à la demande finale lorsque chaque industrie produit 1\$.

CDSOM: mesure la quantité d'outputs (en \$) qui va à la demande intermédiaire, lorsque chaque industrie produit 1\$.

CDJIH: mesure la quantité d'outputs (en \$,) qui est exportée dans les autres régions canadiennes, lorsque chaque industrie produit 1\$.

montre de quelle façon se distribuent ces échanges interindustriels. Les industries identifiées par un "*" (tableau 4.10) signifient que ce secteur utilise un haut coefficient d'intrants étrangers et ceux identifiées par un "+" concernent les extrants.

Encore un fois, deux secteurs se révèlent davantage liés avec l'extérieur de la région. Ceux-ci concernent la première transformation de métaux (9) et la fabrication de matériel de transport (11).

c) L'Ontario: Parmi les régions étudiées, l'Ontario présente l'ensemble industriel le moins lié avec l'extérieur, autant pour ses importations⁵⁹, que pour

⁵⁹- Les importations dont il est question ici concernent seulement celles qui sont destinées à la demande intermédiaire.

TABLEAU 4.10

Répartition des intrants et extrants
selon leur origine - destination
(en \$)

QUEBEC								
sec- teur	COEFFICIENTS D'INPUTS			COEFFICIENTS D'OUTPUTS				
	BIIN	BJIN	BFIN	CDFIH	CDIIH	CDSOM	CDJIH	
1	0.874	0.075	0.050	0.056	0.223	0.515	0.204	
2	0.963	0.014	0.021	0.009	0.036	0.890	0.063	
3	0.928	0.030	0.040	0.630	0.016	0.298	0.054	+
4	0.729	0.186	0.083	0.094	0.378	0.314	0.213	
5	0.752	0.110	0.137	0.106	0.199	0.260	0.433	+
6	0.764	0.112	0.122	0.070	0.316	0.071	0.541	+
7	0.839	0.101	0.059	0.505	0.035	0.251	0.206	+
8	0.845	0.092	0.061	0.081	0.265	0.538	0.114	
9	0.580	0.271	0.147	0.465	0.022	0.269	0.243	*+
10	0.659	0.138	0.202	0.183	0.138	0.345	0.332	*+
11	0.637	0.144	0.365	0.581	0.157	0.087	0.173	*+
12	0.783	0.109	0.107	0.180	0.151	0.321	0.346	+
13	0.455	0.227	0.316	0.097	0.234	0.394	0.273	*
14	0.828	0.089	0.082	0	0.822	0.176	0	
15	0.972	0.010	0.016	0.121	0.274	0.601	0.003	
16	0.993	0.002	0.003	0.052	0.403	0.544	0	
17	0.972	0.014	0.013	0.045	0.648	0.296	0.009	
18	0.971	0.017	0.011	0.038	0.638	0.318	0.003	
19	1	0	0	0.004	0.653	0.342	0	
20	0.985	0.005	0.009	0.004	0.646	0.348	0	
21	0.972	0.010	0.017	0	0.927	0.072	0	
22	0.946	0.028	0.024	0.017	0.436	0.546	0	
23	0.586	0.143	0.269	0.095	0.207	0.559	0.137	*

ses exportations. Ainsi, uniquement trois (3) secteurs révélèrent un niveau d'importation supérieur à 30% (identifié par un "*" au tableau 4.11) et sept (7) exportent plus de 45% de leur production (identifié par un "+" au tableau 4.11).

TABLEAU 4.11

Répartition des intrants et extrants
selon leur origine - destination
(en \$)

ONTARIO								
sec- teur	COEFFICIENTS D'INPUTS			COEFFICIENTS D'OUTPUTS				
	BIIN	BJIN	BFIN	CDFIH	CDIIH	CDSOM	CDJIH	
1	0.873	0.070	0.056	0.124	0.145	0.499	0.230	
2	0.956	0.013	0.030	0.056	0.083	0.722	0.137	
3	0.940	0.017	0.040	0.531	-0.01	0.352	0.128	+
4	0.770	0.130	0.098	0.092	0.363	0.284	0.259	
5	0.764	0.096	0.139	0.244	0.149	0.289	0.316	+
6	0.792	0.088	0.119	0.089	0.339	0.083	0.486	+
7	0.779	0.128	0.092	0.356	0.055	0.400	0.188	+
8	0.841	0.075	0.083	0.055	0.249	0.585	0.110	
9	0.708	0.134	0.157	0.238	0.020	0.530	0.210	
10	0.768	0.049	0.181	0.247	0.131	0.312	0.308	+
11	0.554	0.036	0.420	0.616	0.081	0.087	0.215	*+
12	0.787	0.060	0.152	0.173	0.147	0.314	0.364	+
13	0.569	0.222	0.207	0.131	0.200	0.454	0.212	*
14	0.830	0.058	0.111	0	0.809	0.189	0	
15	0.964	0.013	0.020	0.125	0.249	0.621	0.003	
16	0.845	0.091	0.062	0.108	0.425	0.465	0	
17	0.972	0.012	0.015	0.067	0.547	0.375	0.009	
18	0.976	0.012	0.010	0.057	0.542	0.396	0.003	
19	1	0	0	0.004	0.749	0.245	0	
20	0.985	0.004	0.009	0.004	0.738	0.256	0	
21	0.972	0.007	0.019	0	0.931	0.068	0	
22	0.952	0.019	0.028	0.021	0.376	0.601	0	
23	0.617	0.061	0.320	0.045	0.217	0.625	0.111	*

Seul le secteur de la fabrication de matériels de transport (11) est fortement dépendant de l'étranger avec un taux d'importation des inputs de 45% et un taux de 83% d'exportation de la production, ce qui apparaît très réaliste comme résultat étant donné le contexte qui régit cette activité dans cette région. En effet, une forte partie de la production consiste à assembler des

pièces qui viennent de l'extérieur et une bonne partie de la production est vendue à l'extérieur.

Chacune des trois régions étudiées comporte des spécificités en ce qui regarde ses liaisons avec l'étranger. Par contre, l'élément de ces résultats qui semble le plus important à retenir réside dans une diminution de la dépendance face à l'extérieur et plus **particulièrement au niveau des "intrants"**. Dans l'ordre on retrouve: les provinces maritimes, le Québec et l'Ontario, ce dernier s'avérant le moins dépendant.

4.4.2- Evaluation de l'effet induit dans une grappe industrielle par une variation dans la production d'un secteur particulier

Cette section sera surtout consacrée à exposer comment la méthodologie utilisée permet d'évaluer les effets engendrés à l'intérieur d'une grappe par une variation dans le niveau de la production d'une entreprise (intra-grappe).

La présente méthodologie présuppose la prise en compte de l'ensemble des liens interindustriels, car c'est à l'aide de ces liens que sont formés les grappes. Une fois les différentes grappes obtenues, il est facile, voire simpliste, d'évaluer la force des liens qui unissent chaque industrie dans une grappe. Par exemple, la grappe 1, 4, 17 au Québec

est composée des liens suivants:

1	vers	4	0.1178
1	vers	17	0.0004
4	vers	1	0.1511
4	vers	17	0.0012
17	vers	1	0.0154
17	vers	4	0.0098

NB: Le lien 1 vers 4 signifie que lorsque l'industrie 4 produit un (1) dollars il importe pour 11.78 cents de l'industrie un (1).

Donc, une variation dans la production de l'industrie de l'agriculture, pêche, chasse et piégeage (1) influencera principalement le secteur de l'alimentation (4). A l'aide du tableau des liens inter-industriels, il devient alors simple de calculer les conséquences, d'une variation dans la production d'une industrie d'une grappe et de quantifier l'influence induite sur les autres industries de la grappe.

On ne peut donc négliger l'apport de l'étude des liens inter-industriels intra-régionaux. Celle-ci permet d'identifier les forces et les faiblesses inhérentes à chaque région, de déterminer ce qui se rassemble et ce qui se diffuse, la sensibilité de la province face à l'industrie étrangère, les effets induits au sein de la région.

CONCLUSION

Au terme de cette étude sur les liaisons inter-industrielles intra-régionales, il apparaît évident que l'identification de grappes industrielles en contexte régional peut s'avérer un outil très utile pour fins de planification et de développement. En effet, cet exercice a permis d'évaluer chaque industrie selon son importance dans son milieu, en considérant sa production orientée vers la demande intermédiaire et finale, ses fournisseurs intra et extra-régionaux et sa position parmi les industries avec qui elle échange le plus. Bref, chaque industrie fut positionnée selon ses termes d'échange avec les autres secteurs dans un espace territorial déterminé (Maritimes, Québec, Ontario).

Outre la formation de grappes industrielles en contexte régional cette recherche a permis de développer une méthodologie originale pour mesurer les interdépendances industrielles globales et sectorielles, et ce, à partir de la structure industrielle régionale dominante. Cela a permis de déboucher sur l'élaboration d'une typologie des économies régionales étudiées, axée sur les interdépendances inter-industrielles intra-régionales. Par contre, il faut noter que la méthodologie adoptée n'a pas permis d'atteindre pleinement un des objectifs fixés au départ. En effet, il fut impossible de situer exactement les entreprises de petite et moyenne dimension (PMD) au sein des complexes industriels (grappes). La non-atteinte de cet objectif s'explique par la

nature des données utilisées pour former les ensembles, celles-ci fournissant très peu de renseignements sur la taille des entreprises. De plus, comme le modèle de base adopté comportait seulement 23 secteurs sur une possibilité de 59, donc très agrégé, il devenait impossible de déterminer lesquels sont composés en majorité d'entreprises de PMD et lesquels sont composés de grandes entreprises (GE), car chacun des secteurs comprenait des entreprises de toutes tailles.

Toute recherche a ses limites. Celle-ci ne fait pas exception à cette règle. Il est admis que le système économique est en perpétuel changement. De plus, depuis quelques années s'est amorcée une période de mutation économique⁶⁶ qui tend à rendre plus incertaine l'utilisation de données rétrospectives.

Les données utilisées dans le cadre de cette recherche ont été recueillies en 1979, ce qui rend difficile l'actualisation des résultats obtenus. En contrepartie, il faut noter que par le passé, les données "input-output" se sont toujours avérées valides et extrapolables à court et moyen terme. Mais les périodes de grand bouleversement que nous avons traversées depuis quelques années (principalement 81-82), donnent à penser qu'elles ne seraient pas transposables dans un contexte d'aujourd'hui. De même, le

⁶⁶- Julien, Pierre-André et Bernard Morel, La belle entreprise, Boréal, 1986, 237p.

modèle se limite aux effets induits par le biais de la demande intermédiaire intra-régionale et ne tient pas compte des importations et exportations régionales, de même que des biens et services orientés vers la demande finale.

Malgré ces limites, la présente recherche offre des résultats tout à fait opérationnels et constitue un apport méthodologique important pour ce type de recherche.

Par ailleurs, la réalisation de cette étude a permis d'identifier certains éléments importants qui pourront favoriser le succès de recherches futures.

Premièrement, il apparaît important de considérer un ensemble industriel le plus désagrégré possible. Une perte importante d'information fut provoquée par l'utilisation d'un modèle utilisant un trop petit nombre de secteurs industriels dans le présent rapport de recherche.

Deuxièmement, l'intégration au modèle de la variable "taille des entreprises" permettrait d'évaluer l'importance et l'intégration des entreprises selon leur taille (dimension).

Troisièmement, il serait intéressant de répéter cette recherche en milieu micro-régional (ex: les dix régions administratives du Québec) ce qui aurait pour effet de fournir des renseignements additionnels sur les relations de

proximité et la localisation industrielle.

Finale^{ment}, l'étude de grappes industrielles en milieu régional permettrait une meilleure compréhension de la région et par le fait même y favoriserait de meilleures interventions.

BIBLIOGRAPHIE

- Adams, David, Howard Roepke et Robert Wiseman; A new approach to identification of industrial complexes using input-output data. Journal of Regional Science, Vol. 14, No. 1, 1974, pp. 15-29
- Alquier, Claude; Dictionnaire encyclopédique et social, Economica, Paris, 1985, pp. 236-239
- Aydalot, Philippe, Crise économique, crise de l'espace, crise de la pensée spatiale, in Planque, B., Le développement décentralisé, Paris, Economica, 1983, pp. 87-105.
- Baumol, W.J., A.S. Blinder et W.M. Scart, L'économie: principes et politiques, Macro-économie, Saint-Laurent (Québec), Ed. Etudes Vivantes, 1986, 513 p.
- Bigras, Y., (1985), Deux applications du modèle économique multirégional TOMM-2. Centre de recherche sur les transports, publication #376. Université de Montréal.
- Bigras, Y., P. Hamelin et S. Nguyen, (1983). Un modèle des flux interrégionaux de marchandises au Canada basé sur le concept d'information. Centre de recherche sur les transports, publication #292. Université de Montréal.
- Béguin, Hubert, Méthodes d'analyse géographique quantitative, Librairies techniques (LITEC), Paris, 1979, 252p.
- Boyer, M., F. Martin, et M.G. Dagenais, Généralisation et évaluation de projet d'investissement pour l'économie québécoise, Centre de Recherche en Développement Economique, Université de Montréal, juin 1980.
- Boyer, M., F. Martin, et M.G. Dagenais (1980). Identification de grappes industrielles pour la génération de projet d'investissements. CRDE Cahier 8034. Université de Montréal.
- Braudel, F., Civilisation matérielle. Economie et Capitalisme XVe-XVIIIe siècle; les jeux de l'Echange, Armand Colin, Paris, 1980.

- Brook, S. James, M. Calimour et K. Murricane, The Spacial Linkages of Manufacturing in Montreal and its Surroundings. Cahiers de Géographie de Québec, Vol. 17 (40), 1973, pp. 107-122
- Brouillette, Normand, Les liaisons interindustrielles de la région Mauricie-Bois-Francs, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1981, 57 p.
- Chevallier, Jean-Claude, Eléments d'économétrie spatiale, Librairie de l'Université, no 18, Dijon, 1978, 148p.
- Chevallier, Jean-Claude, Classification en analyse économique spatiale, Editions CUJAS, no 7, Dijon, 1974, 181p.
- Churchill, G.A. jr., Marketing Research: Methodological Foundations, Hinsdale, III.: The Dryden press, 1979
- Courville, Léon; Marcel Dagenais, Carmine Nappi, Alain Vanpeeterssen, La sensibilité des industries au commerce inter-régional: le cas du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada, Editeur officiel du Québec, Québec, 1979, 85p.
- Crama, Yves; Jacques Defourny et Jules Gazon, Structural décomposition of multipliers in Input-Output or social accounting matrix analysis, Economie appliquée, tome XXXVII, No. 1, 1984, pp. 215-222
- Creusat, Joël, et Richard Annick, Une approche des systèmes industriels régionaux: Le cas de l'Alsace et de la Haute-Normandie, Economie et Statistiques, 1987, no 199-200, pp. 65-81.
- Cunha, Antonio; Centralité, périphéricité et développement territorial: Le cas de la Suisse, Revue d'Economie Régionale et Urbaine, No 2, 1988, pp. 293-331.
- Czamanski, S. et Malizia, E. E., Applicativity and limitation in use of national Input-Output tables for regional studies, Paper of regional science association, Vol. 23, 1969, pp. 65-77
- Czamanski, S., Regional science techniques in practice: The case of nove scotie, Lexington, Mass: Lexington Books, 1972, 435p.

- Czamanski, S., Some empirical evidence of the strengths of linkages between groups of related industries in Urban-Regional complexes, Paper of the regional science association, Vol. 27, novembre 1970, pp. 137-150
- Czamanski, Stanislaw, Structure of the nova scotia economy analysis of income and product accounts, Halifax: Institute of public Affaire, Dalhousie University, 1970
- Czamanski, S., Study of clustering of industries, Dalhousie University, Halifax, 1974.
- Defourny, Jacques, Une approche structurale pour l'analyse Input-Output: un premier bilan, Economie appliquée, Tome XXXV, No. 1-2, 1982, pp. 203-230
- Emory, C. William, Business Research Methods, 3^{ième} édition, Irwin, 1985, 430p.
- Energie, Mines et Ressources Canada, L'énergie rétrospection 1979, Rapport El 80-2F, pp. 27-38
- Fréchette, Pierre & Jean-P. Vézina, L'économie du Québec (3^{ième} Edition), Montréal, Edition HRW ltée, 1985, 642p.
- Fustier, Bernard, Les interactions spatiales en économie, Sirey, Paris, 1979, 722p.
- Gachelin, Charles, La localisation des industries, Presses Universitaires de France, Paris, 1977, 204 p.
- Gilmour, James M. et Kenneth Murricane, Industrial Type and Dependence on the Montreal Economy. Cahiers de Géographie de Québec, Vol. 19 (47), 1975, pp. 353-360
- Gordon, I.R., The gravity hypothesis and transportation cost minimization. A comment, Regional and urban economics, Vol. 4, pp. 1-9
- Guiasu, S. (1979), An Entropic measure of connection and interdependence between the subsystems of a given large system. 3rd Formator Symp., Libbice, 1978. Academia Publishing House of Czechoslovak Academy of sciences, Prague, 1979, pp. 113-184.
- Guiasu, Silviu, Finit random categorie, ctégorie aléatoires finies, Trois-Rivières, UQTR, 1977, 173p.

- Guiasu, S. et R. Theodorescu, (1971). Incertitude et information, Les Presses de l'Université Laval, Québec.
- Guiasu, S. et B. Vermot-Desroches, Classification of regional zones in a gravity model, Trois-Rivières: U.Q.T.R., Laboratoire en économie et gestion des systèmes de petites dimension (1982), 18p.
- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, Some remarks on Wilson's gravity model and a slight generalisation of it, Trois-Rivières, U.Q.T.R., Laboratoires en économie et gestion des systèmes de petites dimensions, 1982, 12p.
- Guiasu, S. et B. Vermot-Desroches, The principle of minimum interdependance and Urban And regional modelling, Trois-Rivières: U.Q.T.R., Laboratoire en économie et gestion des systèmes de petites dimension. 26p.
- Guigou, Jean-Louis, P. Aydalot et J.-M. Huriot, Théorie économique et utilisation de l'espace, (no. 6). Paris, Editions Cujas, 1974, 211p.
- Hagen, H. Everett, Economie du développement, Economica, Paris, 1982, 501p.
- Haining, Robert, Estimating spatial-interaction models, Environment and Planning, vol. 10, january 1978, pp. 305-320
- Haining, Robert, Interaction models and spatial diffusion processes, Geographical Analysis, vol. 14, No. 1, January 1982, pp. 95-108.
- Hoover, Edgar M., La localisation des activités économiques, Les éditions ouvrières économie et humanisme, Paris, 1955, 240 p.
- Isard, W. et E. Smolensky. Application of Input-Output Techniques to Regional Science, in T. Barna (ed.), Structural Interdependance and Economic Development. London: MacMillan, 1963.
- Isard, W., E.W. Schoeler et T. Victorisk, Industrial Complex Analysis and Regional Development, John Wiley, New York, 1978.
- Julien, P.-A., Entrepreneurship, entrepreneur et théorie économique, Communication présentée au Séminaire international sur «l'entrepreneurship», Montréal, 2-4 avril, 1986, 24 p.

- Julien, P.-A., J. Chicha et André Joyal, La P.M.E. dans un monde en mutation, Presse de l'Université du Québec, Québec, 1986, 237p.
- Julien, Pierre-André, La belle entreprise: La revanche des PME en France et au Québec, Boréal, Montréal, 1986, 237p.
- Kolosovsky, N. N., The territorial-Production Combination (Complex) in Soviet Economic Geography, Journal of Regional Science, No 3, 1961, pp. 1-25
- Lajugie, Joseph, Pierre Delfaud et Claude Lacour, Espace régional et aménagement du territoire (2nd ed.), Paris, Dalloz, 1985, 987p.
- Lancry, P.-J. Theorie de l'information et économie /préf. de Robert Vallée, Paris: Economica, 1982. 129p.
- Lantner, Roland, L'analyse de la dominance économique, Revue d'économie politique, No. 2, 1972, pp. 216-283
- Lantner, Roland, L'apport de la théorie des graphes aux représentations de l'espace économique, Université de Dijon, no 27, Dijon, 1978, 13p.
- Lantner, Roland, Théorie de la dominance économique, Paris, Dunnod, 1974, 325p.
- Lewis, J.S. et B.K. Lodh (1976). Identification of industrial complexes from the Input-Output tables of Canada and the U.S.A.: some empirical tests, Empirical Economics, 1.
- Lindert, Peter H. & Charles P. Kindleberger, Economie Internationale, (7^{ième} Edition), Paris, Economica, 1983, 648p.
- Manzagol, Claude, Logique de l'espace industriel, Presses Universitaires de France, Paris, 1980, 248 p.
- Martin, F., L'encouragement à l'entrepreneurship dans les petites régions en difficultés: une évaluation. Texte présenté au colloque le développement local: L'avenir des communautés culturelles isolées et des petites régions économiques. Université Sainte-Anne, Church Point, Nova Scotia, Canada, 26 et 27 mai 1985, 38p.

- Morrison, W. I. et P. Smith, Input-output methods in urban and regional planning: A practical guide, Progress in planning, vol. 7, part. 2, Pergamon Press Ltd., Oxford, 1977, 151p.
- Negre, Michel, La modélisation inter-industrielle interrégionale aux U.S.A., Revue d'Economie Régionale et Urbaine, No. 4, 1982, pp. 459-481
- Oosterhaven, J., Piek, G. & Stelder, D., Theory and practice of updating regional versus interregional interindustry tables, Paper of the regional science association, Vol. 59, 1986, pp. 57-72
- Peguin, Denis, Méthodologie d'analyse d'une stratégie régionale d'ouverture sur l'économie internationale: Application au cas de la filière bois dans la région P.A.C.A., Revue d'économie Régionale et Urbaine, No. 1, 1986, pp. 9-31
- Perrien, Chéron, Zins, Recherche en marketing, Chicoutimi, Gaëtan Morin, 1983, 615p.
- Perroux, François, L'économie du XX^e, P.U.F., Paris, 1971.
- Piatier, André, «Avant propos» à l'ouvrage de Claude Ponsard, Economie et espace, Sedes, Paris, 1955, p. VIII.
- Planque, Bernard, Innovation et développement régional, Economica, Paris, 1983, 185p.
- Richter, C.E., The Impact of Industrial Linkages on Geographic Association, Journal of Regional Science, No 9, 1969, pp. 19-27.
- Robin, Roland, Liens inter-industriels et connexions inter-urbaines dans trois agglomérations importantes du Québec. Université McGill, Montréal, Département de géographie, Thèse non publiée, 155 p.
- Roepke, H., d. Adams et R. Wiseman, New Approches to the identification of Industrial Complexes Using Input-Output Data, Journal of Regional Sciences, vol 14, 1974.
- Sallez, A., Polarisation et sous-traitance. Condition du développement régional, Paris, Eyrolles, 1972, 340 p.
- Savoie, Donald J. et André Raynauld, Essais sur le développement régional, Montréal, Les Presse de l'Université de Montréal, 1986, 242p.

- Selltiz, Wrightsman, Cook, Les méthodes de recherche en Sciences Sociales, HRW, 1977.
- Smith, P. et W. I. Morrison, Simultating the urban economy: experiments with input-output techniques, Pion Limited, Londo, 1974, 150p.
- Statistique Canada, User Guide to Statistics Canada Structural Models, chapitre 7, 1980, p. 81-
- Statistique Canada, Canadian Interregional Input-Output tables: Sources and Methodology. Publication hors-série, Division de l'analyse structurelle, Statistique Canada, Ottawa, 1979.
- Statistique Canada, La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat 15-508F. Hors-série, 1978.
- Statistique Canada, La structure par entrées-sorties de l'économie canadienne, # de cat 15-201F, 1984, pp. 51-54.
- Stewart, J.Q. et Warntz, W., Physics of Population Distribution, Journal of Regional Science, Vol. 1, été 1958, pp. 99-123
- Streit, M.E., Spacial associations and economic linkages between industries. Journal of regional science, vol. 9, no 2, 1969. pp.177-188.
- Takayama, Takashi et George G. Judge, Studies in economic planning over space and time, New-York: American Elsevier, 1973, 727p.
- Tollet, Robert, Aspects méthodologiques de la politiques industrielle au travers du concept de filière, miméo, -----, Bruxelles, -----, pp. 496-522
- Vermot-Desroches, Bernard et Yvon Bigras; Interdépendances et structures économiques régionales du Canada: théorie et mesure, Communication présentée au Congrès de l'association d'économétrie appliquée, Poitiers, décembre 1984, p. 2
- Vermot-Desroches, B. et Bigras, Y., Projet grappes industrielles, description du projet, partie D, p. 7.
- Vermot-Desroches, Bernard, Interdépendances spatiales et théorie moderne de l'information, Librairie de l'Université, no 30, Dijon, 1986, 618p.

- Vermot-Desroches, Bernard, Modèles d'interaction spatiale et théorie de l'interdépendance globale, Université de Dijon, no 60, Dijon, 1982, 31p.
- Vermot-Desroches, B., (1984), Variations et décisions en géographie. Revue UKPIK, Université de Fribourg (ch), Vol. 2, pp. 107-130.
- Vermot-Desroches, Bernard et Silviu Guiasu, Classification of regional zones in a gravity model, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 22p.
- Vermot-Desroches, Bernard et Silviu Guiasu, The principle of minimum interdependance and urbain and regional modelling, U.Q.T.R, Trois-Rivières, 1980, 26p.
- Victor, P. A., Input-Output analysis and the study of economic and environmental interactions, National Library of Canada, Ottawa, 1972, 327p.
- Watanabe, S., (1969). Knowing and guessing. A quantitative study of inference and information. Wiley, New York.
- Weaver, C., "La théorie du développement et la question régionale: Une critique de la planification spatiale et de ses détracteurs", Notes de recherche du C.E.R., no 16, Aix-en-Provence, 1981.
- Weaver, C., "Le développement par la base vers une doctrine du développement territorial", in Planque, B., Le développement décentralisé, 1983, pp. 179-186

ANNEXE -1-

TYPOLOGIE DES DIFFERENTES MESURES D'INTERDEPENDANCE

INTRODUCTION

La notion économique d'interdépendance origine de la prise en considération de l'espace géographique. Lorsque l'espace est divisé en régions, l'interdépendance naît du fait que les variables observées sur les différentes régions ne sont pas indépendantes et présentent des complémentarités socio-géographico-économiques.

L'économie n'est pas la seule discipline à se préoccuper de l'interdépendance entre différentes variables: ce type de calcul est fréquemment utilisé par les géographes pour caractériser les régions, et l'on s'intéresse aussi à ce type de mesure en administration.

La principale caractéristique d'une mesure d'interdépendance tient au fait que l'on n'a pas à définir de variables dépendantes et indépendantes lors de son application.

Le but principal de cette annexe est d'élaborer une typologie des principaux types de mesures ou d'analyses d'interdépendance utilisés en sciences sociales. Pour réaliser cet objectif, nous avons formé trois grandes classes de mesures d'interdépendance, selon leurs utilisations:

1- analyses d'interdépendance de base

- utilisées et acceptées par la plupart des disciplines en sciences sociales;

2- analyses d'interdépendance utilisées principalement en géographie et en économie;

3- modèles d'interdépendance spatiale

Nous traiterons séparément de chacune de ces classes en présentant un aperçu de leurs objectifs, de leurs structures sous-jacentes et des limites qui leur sont associées. On trouvera à la fin de l'annexe un tableau récapitulatif qui brosse en quelques lignes les éléments essentiels à retenir des différentes méthodes utilisées pour calculer l'interdépendance entre les variables.

Ce tableau récapitulatif comprendra quatre parties. La première vise à indiquer le type de problématique à laquelle la méthode de calcul vise à répondre. La deuxième indique le

le type de données qu'utilise l'analyse d'interdépendance, la troisième nous indique son objectif principal, et la quatrième renseigne sur l'importance du jugement du chercheur lors de l'utilisation de la mesure.

Avant de poursuivre, il est essentiel de définir le concept d'interdépendance retenu:

INTERDEPENDANCE: C'est l'analyse des liens de dépendance mutuelle et réciproque entre des variables.

PARTIE -1-

LES ANALYSES D'INTERDEPENDANCE DE BASE ¹

Sous cette étiquette nous avons classé les méthodes les plus utilisées et les plus connues. Nous pouvons dire que ces méthodes sont généralement acceptées en sciences sociales (géographie, administration et économie, ...).

Un aperçu des objectifs des analyses d'interdépendance

1- Principaux ouvrages consultés:

Béguin, Hubert, Méthodes d'analyse géographique quantitative, Librairies techniques (LITEC), Paris, 1979, 252p.

Selltiz, Wrightsman, Cook, Les méthodes de recherche en Sciences Sociales, HRW, 1977.

présentées dans le tableau ci-dessous ainsi que leurs structures de fonctionnement et l'interprétation des résultats qu'ils sous-tendent sont exposés dans cette section.

TABLEAU -1-
Analyses d'interdépendance de base

Méthodes d'analyses d'interdépendance	Types de mesure des variables	
	Nominal et ordinal	D'interv. et ratio
Analyse factorielle		X
Analyse de groupe	X	X
Analyse multidimensionnelle	non métrique	métrique
Procédure d'analyse hiérarchique		X

L'ANALYSE FACTORIELLE:

Il existe plusieurs méthodes d'analyse factorielle dont la plupart apparaissent plus comme des recettes que comme de véritables méthodes. L'analyse factorielle permet d'identifier quels sont les éléments que nous devons mettre dans une même classe et nous permet également de connaître le pourquoi (ce qui est essentiel), car l'analyse factorielle

permet de découvrir les liens cachés qui existent entre les éléments d'un système.

"L'analyse factorielle est certes un algorithme de réduction de données, mais elle est également à même d'expliquer les interdépendances qui existent entre les points d'observations".²

L'analyse factorielle fait partie des analyses d'interdépendance lorsqu'il n'y a pas de distinction entre les variables dépendantes et indépendantes.

But: Vise essentiellement à effectuer le regroupement des variables qui sont fortement corrélées entre elles.

Objectifs secondaires:

- examiner la nature et l'importance des relations entre les variables (par le biais de la saturation).
- évaluer la variance dans les données qui est expliquée par chaque facteur (groupement des variables) ainsi que la variance cumulée expliquée par les facteurs successifs.

²- Chevaillier, Jean-Claude, Eléments d'économétrie spatiale, Librairie de l'Université, no 18, Dijon, 1978, 148p.

- déterminer la position des variables par rapport aux facteurs

Certaines hypothèses sont sous-jacentes à l'application de l'analyse factorielle. Premièrement, il est possible de réduire la structure des données initiales à partir de combinaisons linéaires des variables d'origine. Deuxièmement, la décision quant au nombre de facteurs à retenir repose sur le jugement du chercheur, même s'il existe certaines règles empiriques à ce sujet. Et troisièmement, l'explication de la structure sous-jacente aux données, c'est-à-dire l'interprétation et la signification des facteurs ou des groupes de variables, est aussi fonction du jugement du chercheur.

Pour une interprétation valable des résultats, les données doivent être des mesures d'intervalles ou de rapports, et l'on suggère que le nombre de cas (individus ou objets) soit environ égal à dix fois le nombre de variables pour pouvoir tester la signification statistique des différents facteurs.

L'ANALYSE DE GROUPES:

Il existe une multitude de techniques possibles pour procéder à l'analyse de groupes. Le but de cette recherche n'est pas de toutes les énumérer, mais plutôt de décrire les structures qui les sous-tendent.

But principal:

- former des typologies (groupes) d'individus ou d'objets similaires.

L'intérêt de l'analyse de groupes réside dans la prise en considération simultanée de similitudes et des différences entre les entités (individus ou objets). Les groupements tiennent donc compte de l'ensemble des variables sur lesquelles les entités (individus ou objets) sont mesurées.

La structure analytique de l'analyse de groupes consiste à regrouper les objets de telle sorte que les éléments d'un groupe soient fortement similaires entre eux (on minimise la variabilité intra-groupe), alors que les éléments appartenant à des groupes différents sont relativement dissemblables (on maximise la variabilité inter-groupe).

Les hypothèses sous-jacentes que l'on peut trouver pour ce type d'analyse sont d'une part, que chaque cas (objet ou individu) ne peut être affecté qu'à un seul groupe, et

d'autre part, tout comme dans l'analyse factorielle, que le jugement du chercheur sera important dans le choix:

- Des mesures;
- de la pondération des mesures;
- de la procédure de constitution de groupes;
- du nombre de groupes à retenir.

NB: L'analyse de groupes doit s'appliquer sur des variables non corrélées, mais comme en sciences sociales les variables sont rarement indépendantes, il serait donc préférable de procéder à une analyse factorielle avant d'appliquer l'analyse de groupes.

L'ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE:

La mesure traditionnelle s'effectue à partir du modèle multi-attributs qui consiste à obtenir l'évaluation d'objets sur des attributs (caractéristiques) que l'on considère comme pertinents à priori.

L'analyse multidimensionnelle (multidimensional scaling ou MDS), à l'inverse, consiste à déduire les caractéristiques pertinentes à partir de la configuration ou du positionnement relatif des objets obtenu à partir des distances entre toutes

les paires d'objets.³

But: étudier le positionnement relatif d'objets en référence aux caractéristiques (attributs)

- positionner des objets dans un espace de caractéristiques à partir des distances entre toutes les paires d'objets.
- et non pas à partir des coordonnées sur les caractéristiques.

LA PROCEDURE D'ANALYSE HIERARCHIQUE:

Cette technique est très flexible car elle permet une grande adaptation à la nature du problème. Celle-ci doit préalablement être structurée sous forme hiérarchique en identifiant à chaque niveau les activités qui interviennent pour la réalisation d'un objectif précis.

Buts:

- décompose un problème complexe (ou un système) en différents niveaux hiérarchiques.
- aux niveaux les plus élevés se trouvent les finalités ou les objectifs globaux.

³- Perrien, Chéron, Zins, Recherche en marketing, Gaëtan Morin, 1983, pp.159-165

- aux niveaux inférieurs se trouvent des éléments de plus en plus spécifiques au fur et à mesure que l'on descend dans la hiérarchie.
- évalue les priorités relatives des éléments à chaque niveau de hiérarchie.

Hypothèses sous-jacentes à la procédure d'analyse hiérarchique:

- Le problème peut se structurer sous la forme d'une hiérarchie.
- à chaque niveau, les éléments sont indépendants les uns les autres.

PARTIE -2-

LES ANALYSES D'INTERDEPENDANCE UTILISEES PRINCIPALEMENT EN GEOGRAPHIE ET EN ECONOMIE⁴

Nous allons présenter à l'intérieur de cette partie les

4- Principaux ouvrages consultés:

Béguin, Hubert, Méthodes d'analyse géographique quantitative, Librairies techniques (LITEC), Paris, 1979, 252p.

Fustier, Bernard, Les interactions spatiales en économie, Sirey, Paris, 1979, 722p.

Lantner, Roland, L'apport de la théorie des graphes aux représentations de l'espace économique, Université de Dijon, no 27, Dijon, 1978, 13p.

types de mesures d'interdépendance utilisées principalement par les géographes et les économistes. Les pages qui suivent donnent un aperçu de leurs buts et de leurs structures de fonctionnement.

MESURE DE LA RESSEMBLANCE

-Les indices de similarité:

Le calcul d'un indice de similarité doit nous permettre d'évaluer la ressemblance entre deux observations, par l'intermédiaire des caractères ou des propriétés qu'elles possèdent ou ne possèdent pas simultanément. Donc deux observations sont d'autant plus proches qu'elles possèdent davantage de caractères communs.

Il est important de noter que les indices de similarité vont se calculer à partir d'une matrice booléenne représentant l'absence ou la présence des propriétés ou des caractères dans chacune des observations.

Il existe une multitude d'indices de similarité. Pour ceux qui voudraient en connaître davantage peuvent consulter les volumes de Hubert Béguin (1979) "Méthodes d'analyse géographique quantitative" ou encore Jean-Claude Chevailler

(1974) "Classification en analyse économique spatiale".

Pour des raisons de concision nous incluons dans cette catégorie d'autres mesures dont les caractéristiques sont similaires à celles énumérées ci-haut:

- Coefficient de similarité;
- la distance comme mesure de la ressemblance;
- coefficient de dissimilarité.

Ce type de mesure dépend modérément du jugement du chercheur qui l'utilise, en fait celui-ci intervient seulement pour indiquer la pondération des variables.

PARTIE -3-

LES MODELES D'INTERDEPENDANCE SPATIALE⁵

Les modèles de type gravitaire comptent pour une grande part des modèles d'interdépendance spatiale. Par contre il ne faut pas confondre les deux car les modèles de gravité n'englobent pas tous les phénomènes d'interaction spatiale.

LES MODELES DE TYPE NON GRAVITAIRE:

Par exemple (modèle non gravitaire):

- Haining avec des modèles de corrélation spatiale estimés à partir de techniques de régression.
- seule la variable d'interaction T_{ij} apparaît,

5- Principaux ouvrages consultés:

Fustier, Bernard, Les interactions spatiales en économie, Sirey, Paris, 1979, 722p.

Gordon, I.R., "The gravity hypothesis and transportation cost minimization. A comment", Regional and urban economics, Vol. 4, pp. 1-9

Vermot-Desroches, Bernard, Interdépendances spatiales et théorie moderne de l'information, Librairie de l'Université, no 30, Dijon, 1986, 618p.

Vermot-Desroches, Bernard, Modèles d'interaction spatiale et théorie de l'interdépendance globale, Université de Dijon, no 60, Dijon, 1982, 31p.

l'espace ne se retrouve qu'implicitement dans le modèle.

- La mesure d'interdépendance globale "W"⁶

- Son concept fondamental est l'entropie informationnelle considérée comme la quantité d'incertitude contenue dans une expérience probabiliste quelconque. Cette mesure évalue l'interdépendance qui existe entre deux ou plusieurs sous-systèmes en retranchant de la somme des entropies individuelles l'entropie du système tout entier.

-L'utilisation de cette mesure sous-tend:

- que les données brutes sont considérées comme aléatoires.
- que la matrice de données soit transformée en matrice de contingences.

⁶- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, The principle of minimum interdependance and urbain and regional modelling, U.Q.T.R, Trois-Rivières, 1980, 26p.

- Principaux avantages de cette mesure:

- Elle peut être appliquée pour mesurer l'interdépendance globale (entre plus de deux entités).
- la mesure égale zéro si seulement les sous-systèmes sont indépendants.
- Il s'agit d'une mesure d'interdépendance globale qui n'est rattachée à aucune métrique qui ne serait définie à priori.

- Problèmes:

- résultats non transposables d'une matrice à l'autre (non comparable)
 - mesure très versatile.

- Algorithme de classification hiérarchique "MESURE I"⁷

- Permet de classifier tous les éléments d'un système.

⁷- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, Classification of regional zones in a gravity model, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 22p.

- permet de mesurer l'interdépendance qui existe entre tous les sous-systèmes possibles décomposables à partir du système entier
- identifie les solutions où la perte d'interdépendance est minimale.

- Problèmes:

- Les découpages sont fonction de la taille des sous-systèmes.

NB: Certains des modèles étudiés dans la partie précédente pourraient être inclus ici (c-à-d. dans les modèles d'interaction spatiale non gravitationnelles).

LES MODELES DE TYPE GRAVITAIRE:

Ces modèles ont une structure mathématique analogue à celle de la loi de gravitation universelle de Newton:

- deux points matériels quelconques i et k exercent l'un

sur l'autre des forces d'attraction opposées et dont l'intensité commune F est proportionnelle à leurs masses M_i , M_k et inversement proportionnelle au carré de la distance D_{ik} les séparant, soit:

$$\text{FORMULE: } F = G \frac{M_i M_k}{D_{ik}^2}$$

F = force d'attraction

i et k = deux points quelconques

M = masse

d_{ik} = distance euclidienne entre i et k

G = la constante de gravitation

Stewart (1958) à fait la transposition directe de la formule de gravité universelle de Newton pour l'étude de phénomènes sociaux.

(M) la masse devient => la population, quantité de marchandise, une surface, un revenu global, etc...

(F) force d'attraction => force de gravité existante entre deux zones, (ex: force démographique).

(d_{ik}) distance géographique ou économique séparant les deux zones i et k .

Ce type de modèle permet d'évaluer la force des relations qui interagissent entre des régions par rapport à des populations, des marchés, tout en tenant compte de la distance.

Les modèles d'interdépendance spatiale de type gravitaire utilisés en sciences sociales ont beaucoup évolués depuis leur début. Une multitude d'auteurs (Isard, Freutel, Reille, Warntz, Nidercorn, Bechdolt, etc...) ont écrit et ajouté des variantes à ce type de modèle.

Les principales critiques que l'on évoque pour ce type de modèle sont:

- Tient compte de peu de variable à la fois
- ce sont des modèles macroscopiques
- difficulté à évaluer la constante de gravité
- technique qui ne fournit pas une explication d'ordre causal de la réalité.

"Les modèles d'interaction spatiale sont dénués de tout fondement théorique. Les techniques de régression permettent seulement d'estimer les valeurs des pondérations et des exposants. Les modèles d'interaction spatiale sont avant

tout des modèles stochastiques qui fournissent un comportement moyen du phénomène étudié dont le caractère est seulement indicatif et constitue une hypothèse de travail".⁸

CONCLUSION

Il n'y a pas de méthode de calcul d'interdépendance qui puisse répondre à tous les types de problèmes. Le choix d'un mode de calcul d'interdépendance doit dépendre du type de variables qu'elles mettent en présence, du nombre et du type de relations qu'ils impliquent.

8- Fustier, Bernard, Les interactions spatiales en économie, Sirey, Paris, 1979, 722p.

TABLEAU -1-
TABLEAU RECAPITULATIF

Méthodes d'analyse d'interdépendance	type de problématique*	type de données**	but principal	importance du jugement du chercheur
Méthodes de base				
-factorielle	Alpha	I,R	-regroupement	élevé
-de groupe	Beta	I,R,N,O	-typologie	très élevé
-multidimensionnelle	Gamma	I,R,N,O	-positionnement des variables	moyen
-analyse hiérarchique	Beta	I,R	-hiérarchiser	moyen
M. en Géo. et Econo.				
-indice similarité:	Gamma	B	identifie les ressemblances	moyen
M. d'interd. spatiales				
-non gravitaire	Beta	I,R,N,O	-typologie et regrouper	moyen élevé
-gravitaire	Beta Gamma	I,R,N,O	-déplacement	élevé

** - I=intervalle, R=rapport, N=nominal, O=ordinal, B=booléenne

* - Alpha = Seulement deux solutions possibles. Exemples: A et B, bon et mauvais, oui et non, etc...

Beta = Les solutions peuvent être triées. segmentées. Exemple: bon, moyen, mauvais.

Gamma = Les solutions peuvent être rangées ou classées de la meilleure à la dernière. Exemple: les équipes de la ligue Nationale de hockey, etc...

BIBLIOGRAPHIE A L'ANNEXE -1-

- Béguin, Hubert, Méthodes d'analyse géographique quantitative, Librairies techniques (LITEC), Paris, 1979, 252p.
- Chevallier, Jean-Claude, Eléments d'économétrie spatiale, Librairie de l'Université, no 18, Dijon, 1978, 148p.
- Chevallier, Jean-Claude, Classification en analyse économique spatiale, Editions CUJAS, no 7, Dijon, 1974, 181p.
- Courville, Léon; Marcel Dagenais, Carmine Nappi, Alain Vanpeeterssen, La sensibilité des industries au commerce inter-régional: le cas du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada, Editeur officiel du Québec, Québec, 1979, 85p.
- Emory, C. William, Business Research Methods, 3^{ième} édition, Irwin, 1985, 430p.
- Fustier, Bernard, Les interactions spatiales en économie, Sirey, Paris, 1979, 722p.
- Gordon, I.R., "The gravity hypothesis and transportation cost minimization. A comment", Regional and urban economics, Vol. 4, pp. 1-9
- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, Classification of regional zones in a gravity model, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1982, 22p.
- Guiasu, Silviu et Bernard Vermot-Desroches, The principle of minimum interdependence and urban and regional modelling, U.Q.T.R., Trois-Rivières, 1980, 26p.
- Haining, Robert, "Estimating spatial-interaction models", Environment and Planning, vol. 10, january 1978, pp. 305-320
- Haining, Robert, "Interaction models and spatial diffusion processes", Geographical Analysis, vol. 14, No. 1, January 1982, pp. 95-108.

- Lantner, Roland, L'apport de la théorie des graphes aux représentations de l'espace économique, Université de Dijon, no 27, Dijon, 1978, 13p.
- Perrien, Chéron, Zins, Recherche en marketing, Gaëtan Morin 1983, 615p.
- Selltiz, Wrightsman, Cook, Les méthodes de recherche en Sciences Sociales, HRW, 1977.
- Stewart, J.Q. et Warntz, W., "Physics of Population Distribution", Journal of Regional Science, Vol. 1, été 1958, pp. 99-123
- Vermot-Desroches, Bernard, Interdépendances spatiales et théorie moderne de l'information, Librairie de l'Université, no 30, Dijon, 1986, 618p.
- Vermot-Desroches, Bernard, Modèles d'interaction spatiale et théorie de l'interdépendance globale, Université de Dijon, no 60, Dijon, 1982, 31p.
- Victor, P. A., Input-Output analysis and the study of economic and environmental interactions, National Library of Canada, Ottawa, 1972, 327p.

ANNEXE -2-

PRINCIPAUX CALCULS REALISES SUR LES DONNEES DE BASES

Liste des principaux calculs appliqués sur les données de bases fournies par Statistique Canada.

La notation utilisée est la suivante:

$i, j = 1, \dots, R$ représentent les régions du Canada;

$m, n = 1, \dots, N-1$ représentent les secteurs productifs;

$m, n =$ représentent le secteur de la demande finale;

$h, k = 1, \dots, K$ représentent les biens et services.

Les premiers calculs effectués sur les données furent:

$G_{ih=1}^n \sum^n v_i$ Indiquent la production totale de l'industrie n dans la région i .

$Q_{ih=1}^h \sum^n v_i$ indiquent la production totale du bien h dans la région i .

Ces premiers calculs nous permettent d'obtenir:

- 1) Les coefficients d'utilisation de bien ou service k par le secteur n de la région i.

$$b_i^{kn} = \frac{U_i^{kn}}{G_i^n}$$

exemples de résultats obtenus:

- a) pour produire un dollar d'output, au Québec, dans l'industrie de l'agriculture on utilise 24,4 cents du bien "aliment pour animaux" en 1979.

- b) pour produire un dollar d'output dans l'industrie de la forêt, au Québec, on utilise 39 cents du facteur primaire "salaire et traitements" (en 1979).

- 2) Les coefficients de part de marché de l'industrie m dans la région i pour le bien k.

$$d_i^{mk} = \frac{V_i^{mk}}{Q_i^k}$$

exemples de résultats obtenus:

a) l'industrie de l'alimentation, au Québec, produit 83,9% de la production totale québécoise des biens "sucre, mélasse et sirop" (en 1979).

b) l'industrie des "pâtes et papiers" au Québec produit 52,38% de la production totale québécoise du bien "contenants" (boîtes et bouteilles) (pour 1979).

3) Calcul de tout ce qui arrive de bien k dans la région i (demande totale).

$$DT_i^k = \sum_j x_{ij}^k + IMP_i^k$$

NB: Ce calcul présente tout ce qui arrive de bien k dans la région i, donc ce qui va de la région i à la région i, plus ce qui provient des autres régions canadiennes et de l'extérieur du Pays et qui vont à la région i.

exemples de résultats obtenus à partir de ce

calcul:

la demande totale pour les "contenants" (boîtes et bouteilles), au Québec en 1979, était de \$1 034 446 000; et pour les biens "sucre, mélasse et sirop", elle se chiffrait à \$148 395 000.

Il faut noter que les résultats obtenus en DT_i^k qui représentent la demande totale de bien k dans la région i, furent comparés avec ce qu'on pourrait appeler l'utilisation totale de ces biens, qui est obtenue des matrices input-output à partir de la formule suivante:

$$\sum_n U_i^{kn} + DEM_i^k$$

Ce qui permet de calculer tout ce qui est utilisé de bien k dans la région i. En théorie les résultats obtenus par ce calcul devraient être très similaires à ceux obtenus par le calcul de la demande totale, du moins pour les biens, et en pratique c'est effectivement ce qui se passe.

exemples:

la demande totale pour les "animaux vivants" en 1979 au Québec était de \$1 048 385 000 tandis que l'utilisation totale était, pour la même période, de \$1 048 383 000 pour ce bien.

Pour la même région et même année, l'utilisation totale de pâtes et papiers" était de \$1 093 146 000 et la demande totale était de \$1 093 683 000.

- 4) Coefficients d'autosuffisances du bien k dans la région i (indique dans quelle proportion le région i s'autosuffit dans la production du bien k).

$$t_{ii}^k = \frac{x_{ii}^k}{DT_i^k}$$

exemples de résultats obtenus:

on peut constater que le Québec s'autosuffit à 69.2% en "contenants" (boîtes et bouteilles) et à 71.3% en "aliments pour animaux" (1979).

- 5) Les coefficients input-output spaciaux qui indiquent l'utilisation d'input provenant de l'industrie m dans la province i, nécessaire pour produire un dollar d'output dans l'industrie n de la même province (i).

$$b_{11}^{mn} = \sum_{k=1}^K (t_{1i}^k d_1^{mk} b_i^{kn})$$

exemples:

pour produire un dollar d'output dans l'industrie du "meuble et ameublement" au Québec nous avons besoin de 13,1 cents d'output provenant de l'industrie du "textile et produits du bois" (québécois). Ou encore pour produire un dollar d'output dans l'industrie des "pâtes et papiers", toujours au Québec, nous avons besoin de 8,21 cents provenant de l'industrie de la "forêt".

Matrice intra-régionale de flux inter-sectoriels:

La matrice intra-régionale de flux inter-sectoriels, qui indique de combien au total l'industrie n dans la région i utilise de l'industrie m dans la même région (i).

$$x_{ii}^{mn} = b_{ii}^{mp} G_i^n$$

exemples de résultats obtenus:

l'industrie des "pâtes et papiers" au Québec a utilisé pour sa production en 1979, \$335 474 880 de la production de l'industrie de la "forêt". De la même façon on peut dire que le secteur de "l'alimentation" a utilisé pour sa

production en 1979, \$768 485 010 de l'output
provenant de l'industrie de "l'agriculture"
(au Québec).

ANNEXE -3-

PRINCIPALES DONNEES DE BASES UTILISEES
POUR LE RAPPORT DE RECHERCHE

=====

CORRESPONDANCE ENTRE LES NUMEROS ET LES SECTEURS INDUSTRIELS

INDUSTRIES

NUMERO SECTEUR	NOM
1	AGRICULTURE PECHE, CHASSE ET PIEGEAGE
2	FORET
3	MINES DE FER + AUTRE MINES METAL. M. DE CHABON + PUIITS DE PETR.+GAZ M. D'AMIANTE+AUTRE MINES NON METAL. SERVICES MINIERES
4	ALIMENTS
5	TEXTILE ET PRODUITS DU BOIS
6	IND. DU MEUBLE + AMEUBLEMENT
7	PATE ET PAPIER
8	IMPRIMERIE ET EDITION
9	PREMIERE TRANSFORMATION METAUX
10	METAL ET MACHINERIE
11	FABRICATION MATERIEL DE TRANSPORT
12	PROD. ELECTRIQUES ET NON-METAL
13	PETROLE ET CHIMIE
14	CONSTRUCTION
15	SERVICE DU TRANSPORTS MARGE DE TRANSPORTS COMMUNICATIONS
16	ELECTRICITE ET SERV. PUBLICS
17	COMMERCE DE GROS
18	COMMERCE DE DETAIL
19	IMMEUBLES OCCUPES PAR LEUR PROPRIET.
20	FINANCES, ASSURANCES ET IMMOBILIER
21	ENSEIGNEMENT ET SERVICE MEDICAUX
22	SERVICES PERSONNELS ET D'AFFAIRES
23	FOURNIT. D'EXPLOIT. DE BUREAU, LABORAT. ET CAFET.

MATRICE INTRA-REGIONALE DE FLUX INTER-SECTORIELS

$$\sum_{i=1}^m x_{ij}$$

Indique de combien au total l'industrie n dans la région i utilise de l'industrie m dans la même région (i).

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
1	1	570.13	3147.53	24329.03	255666.5	41090.44	46099.48	151856.2	15065.98
1	2	10.82	2243.5	5237.92	15270.82	957.75	842.79	10.84	3923.34
1	3	106.77	882.94	13047.36	24779.3	7981.14	10005.28	3976.7	1389.73
1	4	50294.76	221687.2	774376.1	1503122.	352826.9	277538.8	1204251.	216769.1
1	5	6.85	3511.91	53157.4	84095.96	3661.98	2168.8	4722.87	5238.72
1	6	0.05	1.66	25.62	25.5	3.07	0.15	3.77	1.7
1	7	122.19	7187.86	31948.24	14451.64	815.85	1294.53	1258.83	1498.5
1	8	1.76	4.98	8.28	12.6	3.26	1.93	1.91	7.99
1	9	0	6.13	147.42	83.25	1.93	1.11	1.05	35.01
1	10	1.24	7.7	25.43	62.58	8.19	4.19	11.49	30.26
1	11	3.89	17.32	9.7	47.58	3.24	0.61	0.91	16.4
1	12	4.63	13.34	74.3	87.9	3.49	42.18	18.81	10.32
1	13	12.65	332.33	934.69	5897.6	817.34	79.21	189.66	110.96
1	14	119.01	2803.4	3970.48	9809.26	3216.9	14760.7	12507.65	4568.54
1	15	68.8	126.17	32.51	66.24	60.32	36.09	27.17	123.51
1	16	2.04	10.27	4.07	10.16	4.28	4.04	2.85	7.53
1	17	31.3	362.19	1441.41	4237.85	698.17	905.53	2210.7	834.81
1	18	1342.3	19222.28	84912.89	103614.4	15851.56	14334.87	48810.35	22752.95
1	19	0.23	1.69	4.48	18.37	4.71	8.43	6.6	2.1
1	20	31.87	123.63	170.45	236.72	97.87	134.77	135.09	121.24
1	21	2.95	10.89	23.4	25.75	7.52	9.01	7.27	15.41
1	22	937.91	8452.95	33464.15	49391.92	6303.09	12543.07	26427.67	25311.74
1	23	145.86	2119.31	15195.05	32876.7	1728.47	1304.52	3630.04	4608.93
2	1	20.58	3094.22	11220.39	18812.89	1787.75	1797.35	156.9	5706.48
2	2	150.6	20732.15	9990.54	17864.05	151.84	337.34	14.98	200652.6
2	3	4814.6	7803.94	24710.37	28920.8	1257.14	3849.35	3272.79	63332.04
2	4	54.03	379.4	999.38	7963.31	130.75	94.77	31.32	2141.71
2	5	2225	66804.78	179357.7	132846.5	9341.44	16807.35	22757.84	1493519.
2	6	0.06	41.84	257.64	928.48	28.25	1.46	28.73	67.73
2	7	44778.86	137955.9	335474.8	225577.8	16778.29	17955.97	16920.78	382431.7
2	8	2.39	16.99	180.62	95.77	3.8	9.96	4.11	160.74
2	9	0	25.11	1597.72	141.52	4.63	11.68	2.63	144.71
2	10	1.73	29.94	283.99	354.64	12.97	19.34	8.62	322.84
2	11	8.28	115.58	342.09	682.07	5.6	3.22	1.84	340.22
2	12	4.05	46.93	240.04	175.81	4.37	17.35	8.43	199.7
2	13	15.37	149.17	609.86	1147.1	4.68	18.87	25.98	429.8
2	14	3048.71	24933.85	8472.23	19224.23	831.96	6306.92	15007.29	205183.8
2	15	116.14	454.26	1454.37	588.99	40.19	170.65	176	4274.71
2	16	2.91	37.43	65.13	27.08	2.14	8.7	2.85	111.1
2	17	147.43	685.38	2610.43	4164.66	524.49	462.32	711.89	2582.4
2	18	58.21	311.17	810.15	476.75	26.83	123.1	44.65	737.66
2	19	0.23	0	0	0	0	0	0	8.4

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
2	20	43.29	306.29	859.65	307.73	25.07	137.42	60.79	1879.3
2	21	3.99	32.05	142.1	45.06	3.76	15.48	5.71	259.17
2	22	311.2	1388.13	4203.23	2698.22	116.65	545.3	205.71	8584.19
2	23	11.73	98.37	143.7	77.77	9.46	9.13	0.67	213.94
3	1	418.63	3301.26	29729.4	9328.57	2020.35	32413.08	58024.88	4724.14
3	2	2720.19	19057.78	25668.05	6745.17	154.21	4186.68	1887.56	138788.4
3	3	95272.09	9056.21	68217.66	24898.12	2097.97	55250.12	391041.4	49221.1
3	4	377.24	2403.48	6469.69	6515.44	829.47	1161.28	9508.38	3108.26
3	5	8.38	3759.4	40555.07	7051.05	238.41	5374.8	23523.17	97780.99
3	6	0.17	1.57	74.1	83.92	6.38	2.71	273	47.41
3	7	224.27	2332.99	10686.17	8345.76	181.73	629.38	8277.75	8972.96
3	8	4.32	0.54	110.3	551.93	19.37	72.69	505.69	83.59
3	9	1.99	51901.82	179171.5	557060.8	93016	892.08	6721.91	392765.5
3	10	7.13	160.37	7934.68	19650.95	1102.39	426.02	3437.03	3036.69
3	11	179.32	26.21	1424.18	11912.41	2849.18	34.87	460.72	329.52
3	12	147.67	5166.24	31896.62	67036.09	2348.02	3189.93	15586.72	10089.3
3	13	1441.69	78620.49	15558.16	77092.79	2490.17	33559.58	1619721.	284141.1
3	14	54206.46	26346.23	35426.79	29248.55	2154.09	74236.28	1280873.	146393.5
3	15	160.51	277.58	1108.98	2029.74	474.69	3793.47	105168.0	9406.68
3	16	10.91	1176.35	34.6	19528.24	27.84	5202.57	67154.41	1653.31
3	17	80.82	69.46	533.44	1127.17	158.05	747.11	16407.02	1715.69
3	18	326.98	78.13	851.24	834.32	157.26	1559.59	30679.82	2361.36
3	19	10.16	0.85	11.19	36.73	1.18	47.96	346.38	12.6
3	20	177.68	23.88	637.32	1219.07	189.77	1156.18	22216.71	3487.82
3	21	9.54	3.63	103.65	257.48	20.4	87.74	2020.38	258.47
3	22	395.68	517.36	3309.33	4523.97	552.68	1145.59	25270.04	3758.83
3	23	632.39	226.99	1954.93	1392.84	76.66	880.69	2445.64	1497.61
4	1	4574.03	50612.06	326753.9	352368.2	56939.57	24475.61	117307.9	51739.03
4	2	108.45	537.38	842.31	5502.12	152.78	17.34	10.27	2412.34
4	3	3503.57	572.83	2477.54	9644.64	1409.9	388.96	1407.26	1438.93
4	4	108785.4	295582.9	1032643.	1483298.	126291.8	31514.15	352265.4	327699.9
4	5	24.99	1130.51	82956.23	59507.51	3113.65	147.7	3123.83	3242.78
4	6	0.81	67.97	874.04	1046.4	127.44	1.2	53.19	57.67
4	7	111.2	1845.43	9452.53	14721.37	316.51	33.32	243.23	3115.22
4	8	5.51	77.4	517.05	1005.57	122.01	11.38	46.82	67
4	9	0.03	349.44	3852.85	7001.24	628.12	184.5	248.67	368.77
4	10	9.12	286.54	2161.69	6623.33	1280.55	81.14	327.43	399.06
4	11	57.89	399.63	1429.03	3711.72	481.35	17.18	98.57	216.11
4	12	25.55	275.72	1991.75	4361.34	195.64	93.78	293.76	116.62
4	13	41.28	781.73	10944.41	76282.33	837.08	1324.56	789.82	654.85
4	14	2618.18	7833.37	12806.21	19666.31	3611.15	1340.72	6480.21	7153.21
4	15	184.68	1691.98	3025.42	5500.87	1069.68	262.8	1755.38	1461.11
4	16	44.68	706.69	77.35	236.99	18.85	2.49	5.7	23.54
4	17	88.29	1187.9	4657.17	9741.94	1165.35	359.37	1650.44	1701.52
4	18	64.07	355.62	1080.2	1787.83	197.03	58.45	189.11	131.42
4	19	0.45	1.69	6.71	18.37	2.94	0	1.65	2.1
4	20	29.16	132.07	503.93	1656.99	109.81	26.43	74.3	92.95
4	21	8.42	113.25	424.62	761.73	97.74	16.08	52.99	91.06
4	22	3950.2	48153.11	304049.2	494759.3	45335.32	33947.87	140568.3	142262.4
4	23	1215.44	14772.15	104356.9	216696.3	9654.84	2415.96	12208.66	23540.55

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
5	1	423.41	2512.48	6521.86	20321.68	860.31	3544.11	7901.11	2993.81
5	2	16.99	561.36	2681.02	1293.74	33.98	234.15	692.9	6577.44
5	3	621.69	1321.15	9808.25	5724.63	249.49	2699.95	26241.01	6662.4
5	4	140.28	5796.62	37286.14	99655.46	4444.04	388.55	6148.12	9313.19
5	5	1646.9	35560.98	1050655.	708154.1	13549.27	8074.14	36815.42	524739.6
5	6	19.26	1378.99	90775.04	83967.12	2233.33	75.45	3720.08	6596.34
5	7	1037.52	34614.09	160174.1	95954.71	6344.47	3339.6	7716.24	81962.14
5	8	1.74	95.37	2661.09	7487.62	229.89	99.17	687.76	589.18
5	9	0	705	14379.46	28679.29	408.2	391.99	1532.49	1442.42
5	10	3.34	525.39	27169.48	56074.06	1212.29	315.17	5110.55	2756.44
5	11	198.27	5404.34	59386.05	286643.3	1640.49	408.85	4199.97	10455.52
5	12	10.31	1687.15	37866.16	89485.15	959.01	387.69	5495.17	2225.61
5	13	12.96	1136.72	60847.19	117029.4	823.7	140.12	4219.28	2678.81
5	14	12232.46	86544.48	410684.2	458334.8	26136.97	37894.57	163372.8	254718.0
5	15	69.25	2136.84	12649.37	14858.25	921.72	969.45	8946.84	3898.03
5	16	6.4	293.54	1475.7	917.5	88.24	161.6	1063.58	369.08
5	17	80.54	1657.1	15163.22	24973.32	1602.14	1039.29	5596.17	4778.42
5	18	71.88	2007.09	19226.34	20413	1463.42	838.7	7482.82	2513.97
5	19	0.23	0.85	8.95	18.37	2.35	1.05	1.65	6.3
5	20	55.92	1631.2	13880.32	8107.43	625.44	1434.99	12847.73	4118.29
5	21	10.57	425.21	8184.87	4935.15	316.33	386.74	2782.5	1505.26
5	22	205.72	3118.51	63618.98	46144.36	1991.33	2478.54	19808.65	9096.11
5	23	114.86	8838.57	93830.33	141871.7	2437.93	1192.24	10983.82	13699.09
6	1	1.84	28.81	101.69	249.4	37.58	1.81	44.1	43.48
6	2	0.11	3.57	34.86	69.7	0.68	0.06	3.64	57.81
6	3	1.17	8.11	60.41	149.02	6.88	0	77.64	39.24
6	4	0.95	44.74	131.5	347.09	19.68	0	11.39	32.45
6	5	4.57	31.4	17247.07	5968.79	287.57	0.52	3504.66	1390.49
6	6	0.07	13.08	1917.77	2905.49	103.55	0.23	445.63	92.92
6	7	0.54	17.8	179.74	238.45	7.65	0	7.45	33.41
6	8	0.03	1.59	179.24	234.38	19.55	0	1.92	9.53
6	9	0	7.3	119.53	591.07	18.91	0	12.62	14
6	10	0.06	5.99	767.19	4391.22	80.55	0.2	369.55	32.51
6	11	0.69	22.46	2040.43	10881.37	141.87	1.14	977.81	268.18
6	12	0.15	30.4	2689.01	9621.99	64.05	0	12.32	19.09
6	13	0.15	15.11	2393.05	6446.22	46.84	0	83.14	35.95
6	14	42.88	382.17	9283.11	13764.03	1055.31	31.82	16308.99	2421.95
6	15	1.28	43.81	397.19	793.76	50.39	0.91	65.21	137.41
6	16	0.29	15.41	6.11	40.63	0.43	0	0.71	1.88
6	17	0.43	14.88	166.46	439.16	26.05	0	86.19	37.22
6	18	0.39	21.55	469.65	699.24	29.6	1.77	120.82	40.27
6	19	0	0	2.24	6.12	0	0	0	0
6	20	0	2.81	81.52	390.58	3.58	0	20.26	12.12
6	21	0.16	11.11	536.63	748.86	25.78	1.05	67.54	67.24
6	22	2.39	160.78	4060.58	7335.27	247.18	19.07	947.88	862.68
6	23	6.88	372.03	6867.35	17258.5	303.35	8.01	802.18	1520.83
7	1	14.89	453.35	2200.45	5821.16	798.56	452.17	790.86	864.88
7	2	5.25	40.84	615	1116.9	23.68	19.1	24.53	2522.71
7	3	341.67	708.79	6861.3	5429.93	175.09	1155.16	2668.28	3168.31
7	4	4639.2	24233.42	136777.2	266815.6	14175.67	2135.21	15531.2	46491.76

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
7	5	10.16	1091.63	68061.03	73019.27	878.12	27.69	1401.27	17347.83
7	6	0.84	141.22	7237.51	11385.07	641.08	5.16	462.56	965.09
7	7	295.82	13979.15	320589.3	390116.2	10592.4	41.28	7501.09	82995.41
7	8	138.64	5339.6	164671.8	224331.3	9268.85	93.58	16800.58	42489.08
7	9	0	177.2	6657.82	15392.74	225.32	7.95	640.86	962.78
7	10	1.93	162.09	47018.89	33732.05	494.2	42.26	518.91	2282.28
7	11	1.76	308.38	3658.71	32057.23	185.23	3.25	255.51	1093.41
7	12	168.26	1534.35	30276.36	45364.65	779.96	84.66	2240.48	3380.47
7	13	72.16	1081.96	54191.72	135956.6	1214.14	83.5	5575.48	4834.04
7	14	203.89	5250.73	52594.95	73742.68	3243.89	362.76	12668	35553.26
7	15	35.89	427.41	3493.95	8745.18	1179.5	192.05	928.08	3302.25
7	16	2.47	41.83	364.34	1127.41	74.1	13.36	37.07	180.77
7	17	280.37	2888.94	25964.36	51542.24	3551.62	906.76	4920.99	12839.35
7	18	939.53	6254.31	46759.62	54659.8	4469.81	1588.83	9631.27	10884.7
7	19	0.45	0.85	6.71	6.12	0	0	3.3	50.42
7	20	22.85	283.81	3675.73	9776.26	404.63	118.92	479.59	1790.38
7	21	4.43	46.79	1691.81	3443.88	152.79	32.3	110.66	518.33
7	22	133.65	1456.58	17954.06	33525.75	1594.17	402.81	2988.84	10020.41
7	23	81.29	1698.73	23663.1	50460.42	852.33	117.06	1008.46	7733.52
8	1	163.2	669.08	6035.78	10464.64	4713.52	8601.39	7888.9	1639.23
8	2	238.54	1150.6	10411.7	8898.33	551.24	734.68	1100.89	22438.98
8	3	8378.95	2008.96	34078.34	22980.35	2853.06	7735.87	43874.64	19902.88
8	4	629.37	2636.13	28640.17	38795.12	3707.35	1067.97	4374.02	4475.8
8	5	38.36	1031.81	47602.26	45569.4	3174.24	625.11	2383.49	18035.38
8	6	0.75	37.67	2964.26	4515.99	288.94	8.09	348.52	190.43
8	7	98.61	1668.4	44697.3	9205.74	784.84	84.46	303.39	3698.68
8	8	23.9	206.3	8418.97	19665.41	1144.03	324.11	1003.71	1003.48
8	9	0.01	779.73	16905.53	55144.15	1308.33	309.99	1630.27	2285
8	10	46.04	132.79	14161.19	46238.15	2184.98	432.99	2782.18	2737.39
8	11	75.64	983.16	16316.18	74345.48	1078.03	107.37	386.57	1761.73
8	12	55.9	614.91	20020.4	37838.81	1306.05	618.93	2930.45	1615.16
8	13	137.54	1427.51	42962.26	73314.83	3231.56	391.76	4788.26	3807.22
8	14	2137.77	6793.67	70648.54	88438.64	13786.51	13135.71	53492.36	28712.97
8	15	949.74	3268.45	26895.25	56522.7	10773.75	3445.63	13567.99	13616.25
8	16	88.05	579.73	6383.15	9594.84	1567.27	553.17	1779.28	1333.19
8	17	312.24	1743.57	26372.95	51051.85	5937.89	2736.3	7559.46	6804.29
8	18	653.96	2417.94	31824.72	36257.11	4953.61	3023.55	9988.47	3951.14
8	19	0	0	2.24	12.24	0.59	0	1.63	2.1
8	20	756.13	4008.45	60597.62	90767.7	11810.56	5272.18	22831.4	16703.52
8	21	137.2	774.35	19487.55	24935.38	3241.96	1203.79	4253.23	4639.06
8	22	2618.51	8319.22	143356.6	247201.9	19791.07	9643.77	36947.1	35649.74
8	23	591.81	2787.71	71386.98	167444.9	6909.64	2296.51	9850.65	13138.53
9	1	0.37	303.12	1774.42	10632.34	768.38	534.78	3648.24	753.88
9	2	0.38	146.5	1170.03	2785.62	38.05	43.6	163.45	1865.75
9	3	7.96	1108.37	3818.47	18469.62	1275.23	1278.47	17698.62	7975.39
9	4	0	107.38	1341.28	3510.6	271.34	2.19	373.04	570.2
9	5	0	864.33	7713.13	27613.84	296.51	1.05	1524.79	2673.24
9	6	0.05	121.23	7715.4	34050.03	463.03	9.27	986.35	325.78
9	7	0.27	1258.96	10686.18	20041.55	115.55	28.06	774.95	9769.76
9	8	0	13.21	1814.5	3382.16	43.26	0.32	60.51	128.16

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
9	9	0	1415.84	353864.6	972040.5	49088	730.44	29612.98	39884.8
9	10	6.42	5892.41	294634.1	1509358.	25907.17	6041.33	39516.31	38599.17
9	11	2.2	6671.55	70051.61	835518.2	8467.01	476.76	3368.82	14701.49
9	12	0.06	976.23	166275.6	361618.9	3497.15	315.75	3226.16	15440.47
9	13	0	388.98	24991.16	217301.1	973.25	18.02	5042.88	5804.6
9	14	29.75	8827.97	103978.2	300968.5	8923.68	7482.18	78979.29	33863.53
9	15	0	500.52	3121.89	22425.8	551.5	163.81	819.06	2035.71
9	16	0	501.21	12.21	8220.28	7.28	0	0.71	670.36
9	17	0.29	209.8	2735.28	12757.47	457.63	125.75	684.76	1378.94
9	18	0	59.27	88.06	1493.83	45.33	0.89	63.04	1324.82
9	19	0	0.85	0	12.24	0	0	0	6.3
9	20	0	35.12	29.64	923.18	35.81	0	27.02	1208.41
9	21	0	44.23	128.72	946.26	98.28	4.51	51.43	277.38
9	22	0	175.11	1084.09	7674.57	479.08	32.54	306.55	2005.03
9	23	0.81	885.31	16718.9	44563.83	1318.78	90.22	2639.78	12800.19
10	1	209.61	948.66	7290.08	12628.21	3438.05	5292.76	7432.93	3247.2
10	2	222.36	791.16	8119.06	4483.72	299.47	327.32	782.04	13861.77
10	3	8438.68	1805.98	31421.13	18180.76	2099.88	4666.09	42675.97	20718.11
10	4	3344.93	12531.01	73421.67	176938.2	6253.43	428.64	13412.53	25658.78
10	5	71.74	1414.63	71972.39	84112.36	2815.64	388.58	5874.18	10559.55
10	6	5.32	288.7	23513.95	37517.49	1115.09	14.34	2271.79	2116.32
10	7	138.53	1705.98	43238.98	20983.62	731.76	41.96	519.69	5850.03
10	8	19.44	157.82	9381.38	22460.35	903.46	147.37	973.6	857.18
10	9	0.01	757.55	35034.25	136145.4	2979.72	396.09	8180.79	6731.3
10	10	375.35	1231.68	161274.8	519655.1	13485.33	2409.56	27634.13	43634.53
10	11	245.06	3128.71	70158.37	441869.4	5191.64	296.15	5713.76	19296.95
10	12	84.16	1417.55	58812.43	225930.7	3353.91	571.51	6693.55	6402.83
10	13	153.81	1174.48	49982.33	117391	2144.23	154.7	4624.58	3794.72
10	14	5302.86	23796.82	360111.8	523714.0	29860.54	15819.28	193359.1	160042.8
10	15	807.53	2688.86	27594.46	49219.02	5673.22	1853.53	11488.58	11601.44
10	16	82.67	429.3	4125.84	3246.81	752.58	219.4	859.7	463.23
10	17	407.99	2097.24	24201.37	44384	3548.14	1140.38	6983.24	7718.85
10	18	1032.9	3588.52	32382.43	36304.79	3236.73	1162.84	10264.25	5411.61
10	19	0	1.69	8.95	24.49	0.59	0	1.65	2.1
10	20	630.46	2381.46	36179.23	27233.86	5205.24	2033.56	11010.41	5540.9
10	21	125.68	494.66	13613.04	8720.19	1622.73	489.66	2109.73	1701.39
10	22	1801.36	4868	71740.15	87764.76	7504.28	3572.51	19574.7	13916.72
10	23	1208.16	8986.12	241075.5	507955.5	10963.5	2754.07	34853.77	93271.59
11	1	459.83	933.27	1404.53	10034.5	2199.98	395.44	836.53	955.56
11	2	1.57	263.18	1580.02	794.9	211.05	6.09	122.88	696.37
11	3	202.36	174.36	2455.9	3361.38	442.39	174.58	2591.87	1594.28
11	4	1.9	127.06	2235.46	12396.19	563.77	59.78	358.81	171.52
11	5	1.78	63.55	1905.1	18718.05	458.93	24.38	147.77	266.81
11	6	0.09	7.19	290.89	4353.46	61.02	1.1	24.09	15.34
11	7	1.34	44.5	1188.71	4819.82	140.89	9.17	24.92	136.23
11	8	0.13	11.25	671.48	5738.58	228.81	12.08	83.51	52.25
11	9	0	61.01	1737.17	26689.64	224.94	13.79	353.81	145.88
11	10	0.52	193.95	6680.05	97587.22	3931.74	210.71	308.28	784.67
11	11	784.23	7047.78	38642.06	724531.3	1479.74	92.6	1465.15	7935.61
11	12	0.18	57.86	2709.01	32929.78	454.18	27.52	178.98	104.24

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
11	13	0.6	41.54	1286.02	18366.11	392.11	18.02	262.41	65.64
11	14	120.76	861.67	13775.53	69142.72	2663.76	1200.71	4612.55	2140.33
11	15	496.01	6182.07	100755.5	66463.97	11108.44	804.65	13657.91	11644.41
11	16	0.15	16.14	242.22	663.58	125.07	8.39	79.13	16.01
11	17	1.87	179.32	4123.73	11022.81	913.52	123.28	632.08	345.62
11	18	4.3	146.83	2812.04	4282.84	570.75	123.99	698.64	114.46
11	19	0	0	0	12.24	0.59	0	0	0
11	20	1.5	70.25	1067.15	4568.57	804.48	130.81	1013.23	202.07
11	21	0.16	8.12	631.92	1753.05	241.41	14.87	176.63	43.43
11	22	17.66	751.37	18362.97	39423.05	2375.98	534.08	2690.36	1407.79
11	23	164.74	410.5	22506.85	135579.2	2586.34	414.28	3620.6	6864.47
12	1	117.55	1532.25	4187.57	6306.3	541.77	438.34	975.41	814.48
12	2	13.75	146.17	752.36	845.02	8.95	12.42	18.04	399.43
12	3	1060.09	1041.8	4138.27	6670.81	886.34	1736.1	11168.48	4259.76
12	4	310.42	7595.2	34952.06	70836.8	1508.53	220.15	8742.35	14143.62
12	5	57.4	2717.11	52668.48	96156.52	4694.07	653.15	5906.52	7999.19
12	6	8.09	301.04	12770.57	22585.28	894.27	30.35	1618.91	1130.32
12	7	532.96	3415.92	22540.64	30470.81	1179.77	329.06	3803.11	6240.72
12	8	1.55	113.19	9588.2	24211.92	692.76	87.66	416.98	973.97
12	9	0	2465.02	50505.42	77063.62	2323.43	2934.79	4448.68	4820.91
12	10	65.93	737.51	66474.1	191836.7	5098.29	1262.89	8358.02	8285.02
12	11	7.02	907.82	41141.04	263484.7	2267.25	134.13	921.82	4679.63
12	12	1586.22	9469.83	96632.87	287212.5	9352.52	9065.41	49924.07	15957.01
12	13	1216.32	1372.75	33569.03	81967.97	922.73	266.23	4845.42	4499.58
12	14	17391.82	63163.06	331199.9	526473.9	47127.78	56605.32	253143.0	146575.0
12	15	189.41	1452.71	13342.59	29350.99	1536.21	747.01	3688.59	3901.48
12	16	66.95	196.67	352.13	721.14	17.99	8.39	18.53	20.71
12	17	136.67	1389.19	10263.92	22894.65	974.31	704.57	3754.19	4053.51
12	18	103.91	1765.97	10737.4	14127.8	287.69	251.52	4346.81	2509.73
12	19	0	0	4.48	24.49	0	0	0	2.1
12	20	33.67	449.6	3097.69	6746.33	140.84	93.82	249.93	250.57
12	21	50.81	351.92	3000.79	4975.92	349.63	222.07	932.52	796.41
12	22	109.3	1263.96	16194.79	44916.43	645.72	425.25	1484.34	2588.05
12	23	1722.72	10026.55	95454.43	255837.2	5515.19	2182.82	13558.21	28333.57
13	1	3108.2	41058.71	83099.71	240524.9	50993.89	57327.72	143195.7	23314.53
13	2	675.04	9134.45	32023.01	22290.74	513.8	1453.24	1827.45	53823.07
13	3	19857.59	12987.85	100955.0	72263.47	4640.67	11046.09	95021.52	76106.88
13	4	2524.1	18460.06	73244.15	101767.7	3071.89	1313.64	6919.84	10010.86
13	5	274.82	19059.42	236527.6	567756.3	2828.56	360.19	15719.12	42951.39
13	6	3.97	333.22	9336.74	17588.05	258.03	4.83	675.72	664.6
13	7	4776.28	67806.04	239233.9	160531.7	4646.35	1140.72	14542.08	117686.9
13	8	106.37	769.86	15117.2	37148.29	886.45	118.25	1539.52	2246.07
13	9	0.01	17250.49	111880.1	194969.2	1910.6	1509.7	2925.13	26491.06
13	10	139.52	2030.57	34184.38	136763.9	1800.68	545.42	4302.52	5368.28
13	11	169.16	4144.62	23330.32	137936.4	753	60.92	672.37	3065.54
13	12	516.86	11183.1	97547.31	192737.2	3698.03	708.82	11786.01	15298.56
13	13	2766.93	16548.5	329439.2	1473765.	6781.97	2313.69	98924.53	59785.54
13	14	7911.42	54164.18	274000.7	386515.8	19929.51	16112.03	127085.6	122806.1
13	15	7107.5	96697.19	293496.7	509414.7	34083.26	18926.8	140825.0	215430.5
13	16	8002.06	165704.7	20527.43	38040.78	2197.78	500.34	2059.44	14092.67

secteur m		vers							
		secteur n							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
13	17	975.62	15641.09	95235.45	171775.7	10679.17	5436.84	26906.62	36626.89
13	18	1696.62	17445.53	96577.85	104011.7	7441.98	4909.07	28912.2	17142.08
13	19	0.23	0	13.43	299.98	1.18	0	0	4.2
13	20	633.16	7440.84	68697.56	103573.8	5506.03	2493.39	16569.65	17552.23
13	21	147.85	2114.52	32461.98	38019.96	1945.23	794.06	4402.85	6914.11
13	22	2350.26	25588.06	214545.2	360155.4	13462.98	6807.3	43404.77	65123.22
13	23	1621.08	6880.05	128350.8	351165.5	3770.73	1050.17	12279.44	30728.43
14	1	8125	31392.04	50416.7	128382.6	24360.32	41776.71	43704.42	30354.67
14	2	393.32	1742.1	15434.86	10411.53	1038.2	753.13	1090.48	42168.68
14	3	14106.9	3127.08	19371.32	23959.37	5339.99	68324.48	379842.2	39627.93
14	4	1237.41	5463.75	16811.97	20419.01	2350.66	1106.6	4735.68	5430.76
14	5	1.81	1916.33	15771.88	23219.24	1064.87	233.57	2976.79	19605.46
14	6	1.07	107	1417.72	2197.98	159.81	5.49	254.81	160.75
14	7	3111.21	7706.09	16609.33	21292.43	422.89	119.27	3651.85	12476.3
14	8	2.08	319.12	3162.97	5907.44	839.2	220.44	714.87	749.61
14	9	0	1824.54	11199.96	52088.91	1641.68	2755.88	717.61	18584.59
14	10	101.64	794.82	8875.65	31865	1906.49	463.69	1512.68	1831.65
14	11	104.68	2066.93	8033.14	32533.09	740.31	6.9	350.41	1987.82
14	12	603.33	550.65	10150.22	17756.38	543.26	435.4	2313.76	4161.22
14	13	1087.07	25551.61	66183.5	100122.1	3542.71	2450.67	22221.39	11223.17
14	14	811.18	1887.13	5741.36	6535.52	1178.23	2106.55	8310.13	4668.67
14	15	9041.32	49960.8	186835.9	329415.4	65107.36	64670.01	110710.1	175041.1
14	16	7703.41	10147.54	79620.38	105915.6	23138.98	8176.62	21757.02	33887.19
14	17	305.49	1177.97	12314.44	14536.05	2360.22	2256.1	4568.24	3867.4
14	18	3019	6294.72	24914.98	43177.98	5247.77	5991.31	13161.25	13364.76
14	19	34441.39	129935.8	341359.3	935845.6	94475.01	83702.36	254180.7	344114.8
14	20	16081.31	71944.07	213332.9	383629.3	52992.96	51483.72	301252.9	157961.9
14	21	1137.64	279.27	5237.58	5570.28	543.5	185.41	867.58	680.83
14	22	924.07	5434.72	20065.18	39180.7	5615.71	4672.1	17001.31	12489.97
14	23	0.54	5.04	13.37	42.42	1.3	0.98	7.42	6.63
15	1	2216.56	12726.15	40988.56	83996.14	29948.51	49672.79	52924.21	17047.8
15	2	3380.85	30253.59	36696.13	37283.34	8652.19	14220.2	14503.68	290332.3
15	3	32133.71	8458.11	42063.42	43453.25	6983.69	25139.38	117642.4	61567
15	4	11083.1	48508	215610.0	306939.6	41653.95	24476.51	79535.45	60976.1
15	5	753.59	15933.31	137251.6	157664.5	8682.86	4391.78	16643.25	127186.6
15	6	12.23	554.69	15335.91	21556.94	1557.94	53.33	2377.43	1906.96
15	7	6306.03	30617.65	133119.6	153456.3	8266.71	5283.76	12856.97	97358.32
15	8	645.69	3414.4	53384.49	93989.72	7704.49	2812.86	11834.03	12401.95
15	9	0.01	16234.88	125912.9	305723.7	9473.14	3404.57	15638.71	33224.69
15	10	612.57	4595.5	89154.9	234445.0	14743.35	4987.16	20020.96	23300.3
15	11	1052.81	8797.91	83187.06	324632.9	6608.27	801.75	4833.78	16013.86
15	12	1508.34	8934.37	84905.25	188477.3	12836.57	8281.96	32461.32	25338.33
15	13	5638.87	15194.64	223919.5	453591.8	13971.44	11948.8	143886.9	65419.78
15	14	22904.7	61636.74	304674.1	282353.6	41077.73	59138.27	209932.2	182729.1
15	15	164644.6	650610.0	2599960.	4440727.	494237.8	476740.3	1315721.	2167329.
15	16	954.19	7797.05	11268.2	69493.15	3385.98	7022.43	18139.29	6649.02
15	17	7576.42	37067.15	196194.9	385629.9	46227.46	32862.07	84512.36	94788.6
15	18	14620.73	46673.62	229629.9	265448.4	37203.42	34419.29	106634.7	52288.96
15	19	2.49	14.4	46.99	146.93	14.72	8.96	19.79	44.12
15	20	7443.12	37837.86	206277.9	309703.8	40311.08	26181.21	107118.4	103300.7

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
15	21	1400.08	7707.22	55665.83	75140.86	9730.99	5437.03	18683.15	25181.08
15	22	26783.19	126977.1	763190.0	1497171.	90369.31	51690.39	218721.9	309902.9
15	23	3195.79	15165.62	83333.82	176141.3	8258.43	3723.29	16989.39	42085.74
16	1	436.76	8320.42	43038.8	61750.43	21894.04	31859.15	38328.97	9983.71
16	2	61.04	163.03	800.47	686.04	27.71	10.78	41.51	1455.81
16	3	32125.7	12032.21	50973.79	48353.3	7518.36	39258.4	148404.0	52585.11
16	4	5320.23	15720.14	32696.87	57587.75	9039.92	6222.64	12324.72	11461.85
16	5	435.09	13827.82	66408.82	80857.4	3061.5	2098.09	6570.4	52587.36
16	6	2.19	178.06	4100.8	6542.93	639.63	17.45	818.24	594.69
16	7	5813.53	63732.45	148409.5	126171.4	7876.8	2210.75	3702.84	67529.83
16	8	122.86	668.59	4903.02	11996.33	975.69	518.27	1151.56	1623.7
16	9	0.01	6070.31	93173.65	170752.0	10506.37	5101.13	8292.77	5571.29
16	10	190.31	1625.78	21078.6	62374.05	3967.24	1105.6	4497.82	6889.43
16	11	255.47	3695.86	12080.04	70443.41	3066.55	203.32	799.76	2091.25
16	12	785.83	6759.25	38220.51	90154.56	5671.66	2509.97	10471.56	8779.63
16	13	1863.05	19913.34	67104.92	213111.7	7477.53	3234.48	34949.39	25573.7
16	14	930.19	2110.26	7269.9	9510.56	1529	2274.14	8781.76	5713.81
16	15	2777.61	6906.39	31196.18	69448.66	16439.64	11016.77	26344.02	24545.3
16	16	377.69	1120.57	9855.61	13518.76	562.4	643.6	1758.61	16350.44
16	17	1423.09	6814.1	38082.07	74034.34	8798.28	6233.26	16158.02	17224.3
16	18	9980.11	31460.14	166180.1	190868.3	26453.48	24548	76341.04	35731.92
16	19	0.68	1.69	24.61	12.24	1.18	0	1.65	8.4
16	20	2575.94	12628.08	76130.53	120569.9	14071.22	8599.34	36597.79	35472.24
16	21	111.99	707.47	9353.42	8806.02	944.96	569.89	1738.8	2428.45
16	22	3283.88	11990.12	71673.58	107815.5	11736.89	10283.32	31078.32	37588.41
16	23	80.21	213.13	247.29	2651.35	110.25	42.86	287.84	678.32
17	1	1525.47	9143.12	33400.57	64921.06	25830.02	32831.68	34707.64	14091.27
17	2	309.6	1230.65	4194.1	3742.98	242.63	381.81	495.71	12151.05
17	3	6027.06	3284.03	12536.95	16020.17	3237.58	12818.5	41531.84	23288.61
17	4	2760.58	16842.24	64696.81	111496.3	13251.99	6071.74	19928	25352.82
17	5	384.88	6546.79	101493.0	120408.8	10927.32	2813.76	13382.68	35588.44
17	6	11.55	493.29	16632.43	23880.27	1847.86	56.65	2253.1	2215.71
17	7	1515.55	6764.58	33177.8	42881.95	2832.9	894.09	2832.21	20786.12
17	8	98.73	681.2	12137.6	24209.4	2196.11	634.34	2434.27	3051
17	9	0.57	2557.27	65653.86	148974.1	8609.28	8004.11	10177.49	11807.78
17	10	159.72	2095.79	36786.89	152242.7	18071.68	3556.02	10853.94	13688.05
17	11	491.37	3336.48	31632.77	105831.6	6996.71	794.48	4259.99	9001.2
17	12	385.46	2268.99	29213.33	77354.55	3310.82	1473.28	5303.87	4377.43
17	13	685.29	2634.09	37420.46	133512.7	2067.28	970.26	9399.86	6287.54
17	14	13021.77	51287.2	206381.3	316823.5	45538.82	51034.52	176022.0	153678.2
17	15	2793.59	12595.98	40713.91	84711.75	14968.63	8457.83	29612.62	36509.63
17	16	751.3	4981.31	2114.82	4553.65	602.24	251.1	586.68	1175.96
17	17	958.59	6016.02	33349.24	72753.46	10177.25	6407.09	14220.27	17786.15
17	18	1066.1	4410.21	20623.55	26563.12	4603.02	3791.4	9460.55	4949.52
17	19	2.94	12.71	42.51	116.32	14.13	8.43	14.84	31.51
17	20	567.02	3977.54	18430.51	29956.06	5247.02	3168.59	9531.1	8871.09
17	21	152.56	1071.79	8524.24	12625.4	1875.68	939.5	2760.68	4131.94
17	22	4661.37	21412.53	121922.1	235358.8	23907.03	16721.48	43997.7	63340.97
17	23	6843.85	39137.03	215005.5	502730.6	26265.96	10162.7	46072.85	138329.3
18	1	3321.49	14609.45	43747.2	59246.87	24443.95	43687.94	50179.55	13787.23

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
18	2	1172.96	3302.38	9311.4	5100.64	382.14	599.55	949.2	17235.89
18	3	18093.44	7300.03	22350.03	20380.6	3915.92	21019.12	87740.26	31108.38
18	4	8120.15	34140.83	114896.0	143171.0	16676.76	9847.17	39881.63	37264.33
18	5	899.23	12484.96	157263.6	127418.8	11123.51	3769.28	20083.21	43028.36
18	6	28.63	886.03	23759.82	24088.49	1864.8	77.27	3464.27	2489.8
18	7	4086.3	13061.38	49497.1	43820.11	2812.15	1308.02	4266.65	24867.78
18	8	307.85	1482.32	21696.84	29915.21	2656.26	1083.51	4376.53	3994.86
18	9	1.48	4746.13	95321.21	153094.9	8637.06	10596.73	15645.55	13336.56
18	10	411.3	4040.61	57441.63	162454.1	18584.99	4977.79	17515.47	15813.4
18	11	1292.34	6643	51736.25	141584.7	7320.56	1084.57	6539.95	10822.13
18	12	1054.64	4627.32	46236.1	85198.19	3699.49	2282.92	9369.8	5434.25
18	13	2069.44	7190.4	67714.79	155943.6	2685.89	1742.63	18329.46	8275.54
18	14	34621.75	96018.11	309558.0	321602.6	47808.34	74032.62	287175.9	179418.4
18	15	9604.29	30298.6	75355.56	111657.7	21084.72	15671.52	58379.05	51104.98
18	16	1927.89	9117.96	4707.98	6551.17	952.61	542.6	1439.97	1735.22
18	17	3187.99	14306.48	62797.97	95552.97	13642.9	11549.9	28188.34	24808.45
18	18	4172.22	12563.85	46847.68	42033.77	7403.13	8161.12	22495.73	8279.58
18	19	10.84	33.88	89.5	177.54	21.19	16.86	32.99	50.42
18	20	2567.53	13125.44	49933.57	56408.77	9823.24	7862.03	26958.62	18049.33
18	21	478.86	2438.02	15572.32	16090.73	2408.45	1586.92	5188.87	5565.05
18	22	20916.59	65011.24	286989.1	395183.7	39386.34	37804.25	109780.4	113713.2
18	23	16698.52	67438.5	303439.7	496091.6	25250.54	13027.79	67853.09	149437.8
19	1	475.55	3212.36	6843.12	41063.01	23608.3	45896.98	25177.78	6056.45
19	2	232.43	6471.22	7665.83	13293.92	427.37	686.57	532.08	138105.2
19	3	15587.64	3766.75	12954.54	23438.92	8947.74	138355.7	740596.6	45988.09
19	4	2339.27	7323.18	15168.25	34114.32	3788.9	1378.52	3570.98	8666.5
19	5	186.35	5516.47	35927.19	49923.01	2818.62	851.88	2382.02	37009.72
19	6	8.53	228.17	2620.74	12665.18	641	10.74	413.38	548.38
19	7	988.48	3366.47	9681.28	16304.52	852.12	350.65	528.28	7906.28
19	8	142.01	591.19	6696.85	17843.28	1245.95	376.62	1097.62	2193.51
19	9	0	703.83	5590.02	20987.08	726.89	221.78	641.91	2198.64
19	10	162.91	1238.95	16250.83	58201.87	3311.26	835.28	2872.17	5679.91
19	11	344.6	1808.15	6460.97	42272.39	1245.26	123.48	471.01	2292.38
19	12	170.15	1649.28	11041.8	42396.24	1465.59	607.41	1719.75	2733.38
19	13	805.51	6691.91	27496.91	82142.53	1700.26	888.47	5572.88	6734.53
19	14	5659.01	11700.2	32239.22	43550.24	7000.44	9550.54	27203.66	33300.28
19	15	5721.2	13973.82	28788.67	80330.01	22410.2	6975.17	15028.2	38728.37
19	16	494.71	4762.62	6047.3	16061.36	1952.34	839.07	1861.97	10456.52
19	17	3367.73	14478	47827.69	134623.1	15527.25	9397.35	16604.95	32832.16
19	18	14218.74	39837.39	116825.6	194602.8	26213.9	20743.32	44045.94	38105.99
19	19	1203.37	4022.03	6536.03	26098.09	2563.94	1937.25	4019.59	9676.75
19	20	14352.59	75820.45	192116.0	375805.9	48311.71	29240.13	81071.75	122421.0
19	21	654.19	3269.85	15251.35	28814.83	3485.52	1822.06	4015.81	9657.06
19	22	11823.4	24516.71	87107.61	184464.3	19316.15	14993.57	35809.64	65364.96
19	23	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	640.78	5342.58	22656.45	77751.87	46768.14	113590.8	102176.1	11560.5
20	2	366.8	10767.65	25977.64	25578.08	896.73	1727.23	2245.21	261026.9
20	3	20991.7	6584.84	43630.26	45863.68	17922.06	342190.8	3000105.	89666.12
20	4	3237.35	13152.01	54301.93	72403.67	8512.71	3844.68	16263.05	18243.92
20	5	251.45	9450.83	123064.5	100116.5	5875.16	2190.75	10109.61	72413.45

secteur m		vers							
		secteur n							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
20	6	11.42	386.23	8838.77	24366.82	1314.52	28.08	1746.5	1087.59
20	7	1360.4	5955.6	33373.88	32663.77	1803.63	934.97	2293.33	16244.38
20	8	195.81	1049.1	23515.49	36707.25	2694.45	1002.6	4794.06	4513.04
20	9	0.01	1254.41	19200.51	42740.05	1557.57	584.7	2796.85	4446.3
20	10	220.12	2137.06	55195.17	116654.0	7045.74	2188.67	12339.81	11421.47
20	11	472.93	3249.44	24366.31	98963.4	2704.36	324.55	2058.22	5136.82
20	12	239.71	2911.91	38029.05	85096.76	3150.11	1624.95	7650.7	5619.5
20	13	1118.4	11650.42	95125.52	167863.5	3669.17	2331.42	24505.1	13700.36
20	14	7958.67	21648.58	114109.5	90577.33	15723.25	26093.22	121746.7	70461.92
20	15	7873.54	24885.64	98904.95	162846.9	46739.61	18402.81	66119.88	78467.43
20	16	659.03	7859.43	20156.98	31195.07	4004.49	2135.29	7770.11	19851.01
20	17	4523.51	24526.21	160042.3	263852.0	32105.23	24051.55	69806.86	64483.89
20	18	18824.59	65828.55	382513.1	372606.7	52815.39	52022.14	181176.6	72966.71
20	19	1573.85	6506.58	21006.59	48976	5052.54	4774.62	16226.8	18128.67
20	20	18946.17	124405.1	626985.6	717939.4	97087.72	73128.74	332514.3	233986.6
20	21	872.17	5466.21	50545.27	55910.95	7124.37	4606.6	16689.26	18732.75
20	22	16763.06	46661.51	321118.9	414556.0	44085.54	41006.5	160744.0	142452
20	23	3.24	28.38	137.01	254.53	14.03	5.06	31.01	81.27
21	1	0.05	1.2	4.33	12.44	11.77	13.71	8.91	2.47
21	2	0.05	1.62	4.88	4.61	0.19	0.23	0.21	47.3
21	3	2.99	1.11	7.27	7.92	4.33	41.16	251.78	15.39
21	4	0.47	1.79	6.57	9.92	1.41	0.73	0	2.32
21	5	0.02	1.5	25.29	16.4	1.49	0.17	0.74	10.26
21	6	0	0.06	1.39	4.25	0.32	0	0.13	0.2
21	7	0.27	0.99	4.08	3.91	0.44	0.13	0.29	2.57
21	8	0.03	0.15	4.14	5.04	0.54	0.13	0.27	0.61
21	9	0	0.29	3.98	8.32	0.39	0.12	0	1.17
21	10	0.03	0.43	8.48	20.86	1.37	0.2	0.96	2.24
21	11	0.06	0.47	4.85	15.86	0.59	0.03	0.18	0.71
21	12	0.03	0.53	5.72	13.52	0.58	0.15	0.65	1.03
21	13	0.15	1.89	13.26	24.94	0.67	0.29	2.6	1.56
21	14	0.88	2.37	18.64	11.95	3	2.12	9.43	12.52
21	15	1.14	4.17	16.26	29.27	10.15	2.08	3.89	11.6
21	16	0.15	1.47	4.07	6.77	0.86	0.31	0.71	3.77
21	17	0.57	4.25	30.27	43.92	7.82	3.08	6.38	10.63
21	18	2.73	10.78	70.45	63.57	12.95	6.2	15.76	12.72
21	19	0.23	0.85	4.48	6.12	1.18	0.53	1.65	4.2
21	20	178.58	1230.77	4320.46	4876.29	748.38	594.61	2316.91	1689.35
21	21	0.12	0.85	775.69	566.47	1.61	0.6	1.56	4.2
21	22	2.39	6.37	47.55	64.63	9.72	4.49	12.1	23.7
21	23	0	0	0	0	0	0	0	0
22	1	1775.6	6820.34	29148.33	33410.39	10807.32	24386.6	23286.8	9910.3
22	2	5616.32	13597.79	57438.64	29095.82	2215.56	1725.71	4038.35	102461.4
22	3	54627.45	22310.65	85856.99	86835.88	11927.71	60357.91	419825.7	156602.4
22	4	16100.01	59365.71	239108.6	387772.7	42626.83	22118.95	77243.08	89794.13
22	5	716.26	23997.17	328301.3	298578.8	13232.39	4547.13	20911.77	137787.2
22	6	24.35	786.47	18242.69	28171.05	2118.88	80.56	3300.55	2737.5
22	7	6128.91	23199.35	97768.71	96451.16	5104.41	3505.28	6762.24	64211.56
22	8	906.53	4208.11	85551.97	148751.9	9735.69	3665.13	15167.42	18014.05
22	9	0.85	5300.5	54537.56	158531.1	5233.32	2037.62	8908.39	14878.17

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
22	10	641.98	6049.58	127955.1	345174.6	21408.2	6472.73	31226.26	35040.12
22	11	2024.89	14734.78	154747.7	905311.2	10271.79	1010.33	6646.42	37603.2
22	12	1558.24	11084.71	109763.5	256575.0	10702.23	6311.19	29639.8	22267.47
22	13	5828.23	37407.84	290321.7	634347.8	12956.36	7002.85	83894.63	48248.22
22	14	50565.34	123978.4	453287.7	413685.4	78866.6	126683.6	501428.3	362710.8
22	15	35030.01	102966.6	271201.1	554369.4	104796.9	59460.91	226529.5	262383.8
22	16	1131.47	7161.54	31099.52	48725.79	6392.87	3301.91	10538.12	11671.08
22	17	10735.7	50235.35	272343.9	518189.1	61407.37	43957.05	115450.9	132666.8
22	18	20713.02	63164.1	304656.7	342571.2	47428.86	44345.47	139796.6	70378.55
22	19	12.42	30.5	109.64	263.25	26.49	18.97	46.18	94.54
22	20	15961.95	80374.03	413474.8	587557.8	77262.21	52638.58	216506.5	206411.4
22	21	1501.95	8050.81	66047.38	84839.5	10459.24	5722.35	19920.61	28592.95
22	22	116255.0	316740.1	1762569.	3148415.	244324.9	199500.9	673740.0	889826.1
22	23	715.7	2120.58	10864.11	23133.88	1017.71	452.92	2917.51	7209.44
23	1	1673.22	6821.01	17200.74	36558	11526.04	24306.27	25702.87	11519.54
23	2	2127.52	11618.12	29082.6	32066.92	1262.22	2089.71	3555.55	164454.4
23	3	89192.56	20337.16	108446.7	80929.51	6490.21	20241.66	126451.9	136313.8
23	4	5488.47	13926.92	60778.18	88974.9	5830.26	2203	10513.6	16653.87
23	5	363.44	8472.1	121530.3	139479.4	7209.22	1647.15	6926.97	124056.7
23	6	6.08	295.52	7443.9	13118.8	551.49	20.39	999.4	1042.87
23	7	502.15	16075.77	143707.8	22015.6	1608.13	99.7	646.31	19991.89
23	8	178.88	1804.38	16563.56	53532.35	2009.84	794.75	2421.95	4978.36
23	9	0.01	8447.46	51720.64	195518.6	2988.21	826.85	5051.16	16032.34
23	10	456.19	635.09	24558.5	110635.7	3491.47	997.55	7488.71	15859.36
23	11	652.95	9446.02	32384.89	143393.0	1835.45	272.71	889.88	7810.79
23	12	476.1	5294.76	49005.12	82452.91	2161.12	1550.16	8226.54	8578.38
23	13	967.46	11082.06	109782.1	201067.1	7342.7	855.59	11610.82	22908.96
23	14	19110.44	61878.86	179771.6	276487.2	28634.34	33223.25	152195.2	171082.4
23	15	7200.4	23278.56	57384.52	148918.9	18875.77	7604.13	33259.48	70021.28
23	16	886.22	5801.01	18378.01	32203.98	3580.44	1487.96	5516.78	8971.74
23	17	2448.53	12404.86	55469.84	132617.7	10093.02	6183.33	19281.72	34122.48
23	18	5309.81	17538.47	69525.95	97376.92	8774.04	7015.11	26251.59	20374.63
23	19	0	0	0	0	0	0	0	0
23	20	6943.44	35556.16	159056.7	287535.6	24311.02	13287.49	66062.46	103846.3
23	21	1399.37	7980.51	59928.79	89313.32	7659.01	3300.5	13484.92	32935.02
23	22	17834.14	51075.82	270223.7	566609.4	30054.6	19884.46	88120.44	156596.2
23	23	6658.22	32486.5	243956.1	645846.7	18032.98	6737.47	33223.79	100285.3

exemples de résultats obtenus:

L'industrie des "pâtes et papiers" (secteur 7) au Québec a utilisé pour sa production en 1979, \$335 474 880 de la production de l'industrie de la "forêt" (secteur 2). De la même façon on peut dire que le secteur de "l'alimentation" (secteur 4) a utilisé pour sa production en 1979, \$774 376 100 de l'output provenant de l'industrie de "l'agriculture, pêche, chasse et piégeage" (secteur 1) (au Québec).

MATRICE DE COEFFICIENTS INPUT-OUTPUT SPACIAUX

$$b_{ii}^{mn}$$

Indiquent l'utilisation d'input provenant de l'industrie m dans la province i, nécessaire pour produire un dollar d'output dans l'industrie n de la même province (i).

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
1	1	.003088	.004144	.011248	.061417	.031005	.016771	.051090	.014293
1	2	.000200	.006922	.007512	.026511	.025476	.014383	.000152	.001493
1	3	.000104	.002209	.007167	.010736	.017145	.005146	.000281	.000429
1	4	.106125	.123873	.117778	.151571	.250962	.380718	.422890	.093521
1	5	.000288	.004697	.006306	.010257	.007373	.012452	.006424	.001021
1	6	.000054	.000054	.000037	.000024	.000038	.000047	.000030	.000017
1	7	.000456	.007268	.007821	.003697	.003735	.009595	.004394	.000583
1	8	.000109	.000066	.000006	.000005	.000018	.000030	.000007	.000026
1	9	.000000	.000021	.000037	.000010	.000005	.000009	.000002	.000030
1	10	.000043	.000036	.000006	.000006	.000012	.000021	.000012	.000027
1	11	.000062	.000037	.000004	.000003	.000011	.000018	.000005	.000023
1	12	.000152	.000050	.000026	.000013	.000012	.000282	.000029	.000020
1	13	.000084	.000176	.000141	.000473	.002443	.000277	.000073	.000071
1	14	.000136	.001181	.000426	.000821	.002146	.006958	.001326	.000730
1	15	.000130	.000063	.000004	.000005	.000029	.000023	.000006	.000020
1	16	.000014	.000014	.000002	.000003	.000010	.000013	.000004	.000008
1	17	.000218	.000511	.000381	.000579	.000804	.001469	.001385	.000471
1	18	.003436	.014270	.014464	.013040	.017136	.016186	.018584	.010734
1	19	.000001	.000002	.000002	.000003	.000008	.000016	.000004	.000001
1	20	.000106	.000088	.000023	.000020	.000082	.000102	.000020	.000030
1	21	.000074	.000051	.000014	.000012	.000028	.000060	.000014	.000022
1	22	.001965	.005310	.003519	.003057	.004539	.011179	.006552	.005340
1	23	.001082	.003361	.004547	.004650	.005299	.009283	.005385	.002779
2	1	.000111	.004074	.005187	.004519	.001349	.000654	.000053	.005414
2	2	.002783	.063966	.014328	.031013	.004039	.005757	.000210	.076357
2	3	.004690	.019525	.013573	.012530	.002701	.001980	.000231	.019567
2	4	.000114	.000212	.000152	.000803	.000093	.000130	.000011	.000924
2	5	.093503	.089348	.021277	.016203	.018808	.096498	.030955	.291079
2	6	.000065	.001356	.000372	.000874	.000350	.000462	.000229	.000680
2	7	.167114	.139494	.082125	.057707	.076811	.133089	.059063	.148788
2	8	.000148	.000225	.000131	.000038	.000021	.000155	.000015	.000523
2	9	.000000	.000086	.000401	.000017	.000012	.000094	.000005	.000124
2	10	.000060	.000140	.000067	.000034	.000019	.000097	.000009	.000288
2	11	.000132	.000247	.000141	.000043	.000019	.000096	.000010	.000477
2	12	.000133	.000176	.000084	.000026	.000015	.000116	.000013	.000387
2	13	.000102	.000079	.000092	.000092	.000014	.000066	.000010	.000275
2	14	.003484	.010504	.000909	.001609	.000555	.002973	.001591	.032786
2	15	.000219	.000226	.000176	.000042	.000019	.000111	.000037	.000693
2	16	.000020	.000051	.000032	.000008	.000005	.000028	.000004	.000118

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
2 17	.001027	.000967	.000690	.000569	.000604	.000750	.000446	.001457	
2 18	.000149	.000231	.000138	.000060	.000029	.000139	.000017	.000348	
2 19	.000001	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000004	
2 20	.000144	.000218	.000116	.000026	.000021	.000104	.000009	.000465	
2 21	.000100	.000150	.000085	.000021	.000014	.000103	.000011	.000370	
2 22	.000652	.000872	.000442	.000167	.000084	.000486	.000051	.001811	
2 23	.000087	.000156	.000043	.000011	.000029	.000065	.000001	.000129	
3 1	.002268	.004347	.013745	.002241	.001524	.011792	.019522	.004482	
3 2	.050266	.058800	.036812	.011710	.004102	.071450	.026468	.052815	
3 3	.092811	.022658	.037472	.010787	.004507	.028414	.027649	.015208	
3 4	.000796	.001343	.000984	.000657	.000590	.001593	.003339	.001341	
3 5	.000352	.005028	.004811	.000860	.000480	.030859	.031996	.019057	
3 6	.000184	.000051	.000107	.000079	.000079	.000858	.002176	.000476	
3 7	.000837	.002359	.002616	.002135	.000832	.004665	.028894	.003491	
3 8	.000268	.000007	.000080	.000219	.000107	.001131	.001847	.000272	
3 9	.036182	.177791	.044969	.066915	.241084	.007180	.012786	.336558	
3 10	.000248	.000750	.001872	.001884	.001615	.002137	.003590	.002709	
3 11	.002859	.000056	.000587	.000751	.009660	.001041	.002510	.000462	
3 12	.004855	.019374	.011162	.009914	.008065	.021327	.024036	.019552	
3 13	.009570	.041637	.002347	.006183	.007443	.117358	.623430	.181804	
3 14	.061946	.011099	.003801	.002448	.001437	.034994	.135792	.023392	
3 15	.000303	.000138	.000135	.000145	.000226	.002465	.022399	.001524	
3 16	.000075	.001603	.000017	.005768	.000065	.016741	.094205	.001756	
3 17	.000563	.000098	.000141	.000154	.000182	.001212	.010279	.000968	
3 18	.000837	.000058	.000145	.000105	.000170	.001761	.011681	.001114	
3 19	.000045	.000001	.000005	.000006	.000002	.000091	.000210	.000006	
3 20	.000591	.000017	.000086	.000103	.000159	.000875	.003289	.000863	
3 21	.000239	.000017	.000062	.000120	.000076	.000584	.003889	.000369	
3 22	.000829	.000325	.000348	.000280	.000398	.001021	.006265	.000793	
3 23	.004691	.000360	.000585	.000197	.000235	.006267	.003628	.000903	
4 1	.024777	.066640	.151065	.084647	.042963	.008904	.039466	.049085	
4 2	.002004	.001658	.001208	.009552	.004064	.000296	.000144	.000918	
4 3	.003413	.001433	.001361	.004178	.003029	.000200	.000100	.000445	
4 4	.229544	.165164	.157059	.149572	.089830	.043230	.123703	.141380	
4 5	.001050	.001512	.009841	.007258	.006269	.000848	.004249	.000632	
4 6	.000878	.002203	.001262	.000985	.001579	.000380	.000424	.000579	
4 7	.000415	.001866	.002314	.003766	.001449	.000247	.000849	.001212	
4 8	.000342	.001025	.000375	.000399	.000674	.000177	.000171	.000218	
4 9	.000545	.001197	.000967	.000841	.001628	.001485	.000473	.000316	
4 10	.000317	.001340	.000510	.000635	.001876	.000407	.000342	.000356	
4 11	.000923	.000854	.000589	.000234	.001632	.000513	.000537	.000303	
4 12	.000840	.001034	.000697	.000645	.000672	.000627	.000453	.000226	
4 13	.000274	.000414	.001651	.006118	.002502	.004632	.000304	.000419	
4 14	.002992	.003300	.001374	.001646	.002409	.000632	.000687	.001143	
4 15	.000348	.000842	.000367	.000392	.000508	.000171	.000374	.000237	
4 16	.000307	.000963	.000038	.000070	.000044	.000008	.000008	.000025	
4 17	.000615	.001676	.001231	.001331	.001342	.000583	.001034	.000960	
4 18	.000164	.000264	.000184	.000225	.000213	.000066	.000072	.000062	
4 19	.000002	.000002	.000003	.000003	.000005	.000000	.000001	.000001	
4 20	.000097	.000094	.000068	.000140	.000092	.000020	.000011	.000023	

secteur m		vers							
		secteur n							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
4	21	.000211	.000530	.000254	.000355	.000364	.000107	.000102	.000130
4	22	.008276	.030249	.031973	.030622	.032647	.030256	.034850	.030013
4	23	.009016	.023427	.031228	.030649	.029599	.017192	.018111	.014194
5	1	.002294	.003308	.003015	.004882	.000649	.001289	.002658	.002840
5	2	.000314	.001732	.003845	.002246	.000904	.003996	.009716	.002503
5	3	.000606	.003305	.005388	.002480	.000536	.001389	.001855	.002058
5	4	.000296	.003239	.005671	.010049	.003161	.000533	.002159	.004018
5	5	.069209	.047561	.124638	.086372	.027280	.046357	.050076	.102269
5	6	.020867	.044694	.131067	.079040	.027671	.023877	.029652	.066231
5	7	.003872	.035000	.039211	.024547	.029045	.024753	.026934	.031888
5	8	.000108	.001263	.001930	.002971	.001270	.001543	.002512	.001917
5	9	.000000	.002415	.003609	.003445	.001058	.003155	.002915	.001236
5	10	.000116	.002457	.006410	.005376	.001776	.001581	.005338	.002459
5	11	.003161	.011549	.024477	.018071	.005562	.012208	.022881	.014659
5	12	.000339	.006327	.013251	.013234	.003294	.002592	.008474	.004313
5	13	.000086	.000602	.009179	.009386	.002462	.000490	.001624	.001714
5	14	.013979	.036459	.044063	.038361	.017436	.017863	.017320	.040701
5	15	.000131	.001063	.001535	.001060	.000438	.000630	.001905	.000632
5	16	.000044	.000400	.000725	.000271	.000206	.000520	.001492	.000392
5	17	.000561	.002338	.004008	.003412	.001845	.001686	.003506	.002696
5	18	.000184	.001490	.003275	.002569	.001582	.000947	.002849	.001186
5	19	.000001	.000001	.000004	.000003	.000004	.000002	.000001	.000003
5	20	.000186	.001161	.001873	.000685	.000524	.001086	.001902	.001019
5	21	.000265	.001990	.004896	.002300	.001178	.002574	.005356	.002149
5	22	.000431	.001959	.006690	.002856	.001434	.002209	.004911	.001919
5	23	.000852	.014017	.028078	.020066	.007474	.008484	.016294	.008260
6	1	.000010	.000038	.000047	.000060	.000028	.000001	.000015	.000041
6	2	.000002	.000011	.000050	.000121	.000018	.000001	.000051	.000022
6	3	.000001	.000020	.000033	.000065	.000015	.000000	.000005	.000012
6	4	.000002	.000025	.000020	.000035	.000014	.000000	.000004	.000014
6	5	.000192	.000042	.002046	.000728	.000579	.000003	.004767	.000271
6	6	.000076	.000424	.002769	.002735	.001283	.000073	.003552	.000933
6	7	.000002	.000018	.000044	.000061	.000035	.000000	.000026	.000013
6	8	.000002	.000021	.000130	.000093	.000108	.000000	.000007	.000031
6	9	.000000	.000025	.000030	.000071	.000049	.000000	.000024	.000012
6	10	.000002	.000028	.000181	.000421	.000118	.000001	.000386	.000029
6	11	.000011	.000048	.000841	.000686	.000481	.000034	.005327	.000376
6	12	.000005	.000114	.000941	.001423	.000220	.000000	.000019	.000037
6	13	.000001	.000008	.000361	.000517	.000140	.000000	.000032	.000023
6	14	.000049	.000161	.000996	.001152	.000704	.000015	.001729	.000387
6	15	.000002	.000022	.000048	.000057	.000024	.000001	.000014	.000022
6	16	.000002	.000021	.000003	.000012	.000001	.000000	.000001	.000002
6	17	.000003	.000021	.000044	.000060	.000030	.000000	.000054	.000021
6	18	.000001	.000016	.000080	.000088	.000032	.000002	.000046	.000019
6	19	.000000	.000000	.000001	.000001	.000000	.000000	.000000	.000000
6	20	.000000	.000002	.000011	.000033	.000003	.000000	.000003	.000003
6	21	.000004	.000052	.000321	.000349	.000096	.000007	.000130	.000096
6	22	.000005	.000101	.000427	.000454	.000178	.000017	.000235	.000182
6	23	.000051	.000590	.002055	.002441	.000930	.000057	.001190	.000917
7	1	.000081	.000597	.001017	.001398	.000603	.000165	.000266	.000321

secteur m		vers							
		secteur n							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
7	2	.000097	.000126	.000882	.001939	.000630	.000326	.000344	.000960
7	3	.000333	.001773	.003769	.002352	.000376	.000594	.000189	.000979
7	4	.009789	.013541	.020803	.026905	.010083	.002929	.005454	.020058
7	5	.000427	.001460	.008074	.008906	.001768	.000159	.001906	.003381
7	6	.000910	.004577	.010450	.010717	.007943	.001633	.003687	.009690
7	7	.001104	.014135	.078481	.099799	.048492	.000306	.026183	.032290
7	8	.008602	.070711	.119431	.089012	.051204	.001456	.061363	.138246
7	9	.000000	.000607	.001671	.001849	.000584	.000064	.001219	.000825
7	10	.000067	.000758	.011093	.003234	.000724	.000212	.000542	.002036
7	11	.000028	.000659	.001508	.002021	.000628	.000097	.001392	.001533
7	12	.005532	.005754	.010595	.006709	.002679	.000566	.003455	.006551
7	13	.000479	.000573	.008175	.010904	.003629	.000292	.002146	.003093
7	14	.000233	.002212	.005643	.006172	.002164	.000171	.001343	.005681
7	15	.000068	.000213	.000424	.000624	.000560	.000125	.000198	.000535
7	16	.000017	.000057	.000179	.000333	.000173	.000043	.000052	.000192
7	17	.001953	.004076	.006863	.007042	.004090	.001471	.003083	.007244
7	18	.002405	.004643	.007965	.006879	.004832	.001794	.003667	.005135
7	19	.000002	.000001	.000003	.000001	.000000	.000000	.000002	.000024
7	20	.000076	.000202	.000496	.000826	.000339	.000090	.000071	.000443
7	21	.000111	.000219	.001012	.001605	.000569	.000215	.000213	.000740
7	22	.000280	.000915	.001888	.002075	.001148	.000359	.000741	.002114
7	23	.000603	.002694	.007081	.007137	.002613	.000833	.001496	.004663
8	1	.000884	.000881	.002790	.002514	.003557	.003129	.002654	.001555
8	2	.004408	.003550	.014932	.015448	.014663	.012538	.015437	.008539
8	3	.008162	.005026	.018719	.009956	.006129	.003978	.003102	.006149
8	4	.001328	.001473	.004356	.003912	.002637	.001465	.001536	.001931
8	5	.001612	.001380	.005647	.005558	.006391	.003589	.003242	.003515
8	6	.000813	.001221	.004280	.004251	.003580	.002560	.002778	.001912
8	7	.000368	.001687	.010942	.002355	.003593	.000626	.001059	.001439
8	8	.001483	.002732	.006106	.007803	.006320	.005043	.003666	.003265
8	9	.000182	.002671	.004243	.006624	.003391	.002495	.003101	.001958
8	10	.001600	.000621	.003341	.004433	.003201	.002172	.002906	.002442
8	11	.001206	.002101	.006725	.004687	.003655	.003206	.002106	.002470
8	12	.001838	.002306	.007006	.005596	.004486	.004138	.004519	.003130
8	13	.000913	.000756	.006481	.005880	.009659	.001370	.001843	.002436
8	14	.002443	.002862	.007580	.007402	.009197	.006192	.005671	.004588
8	15	.001790	.001626	.003264	.004033	.005119	.002239	.002890	.002206
8	16	.000605	.000790	.003136	.002834	.003659	.001780	.002496	.001416
8	17	.002175	.002460	.006971	.006975	.006838	.004439	.004736	.003839
8	18	.001674	.001795	.005421	.004563	.005355	.003414	.003803	.001864
8	19	.000000	.000000	.000001	.000002	.000001	.000000	.000001	.000001
8	20	.002515	.002853	.008177	.007669	.009895	.003990	.003380	.004133
8	21	.003440	.003624	.011657	.011621	.012073	.008012	.008187	.006623
8	22	.005486	.005226	.015075	.015300	.014252	.008595	.009160	.007521
8	23	.004390	.004421	.021362	.023683	.021183	.016342	.014613	.007922
9	1	.000002	.000399	.000820	.002554	.000580	.000195	.001227	.000715
9	2	.000007	.000452	.001678	.004836	.001012	.000744	.002292	.000710
9	3	.000008	.002773	.002097	.008002	.002739	.000657	.001251	.002464
9	4	.000000	.000060	.000204	.000354	.000193	.000003	.000131	.000246
9	5	.000000	.001156	.000915	.003368	.000597	.000006	.002074	.000521

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
9	6	.000054	.003929	.011140	.032052	.005737	.002934	.007862	.003271
9	7	.000001	.001273	.002616	.005127	.000529	.000208	.002705	.003801
9	8	.000000	.000175	.001316	.001342	.000239	.000005	.000221	.000417
9	9	.000000	.004850	.088814	.116763	.127229	.005879	.056328	.034177
9	10	.000223	.027556	.069512	.144707	.037954	.030305	.041275	.034434
9	11	.000035	.014257	.028873	.052674	.028707	.014236	.018353	.020612
9	12	.000002	.003661	.058187	.053480	.012012	.002111	.004975	.029922
9	13	.000000	.000206	.003770	.017428	.002909	.000063	.001941	.003714
9	14	.000034	.003719	.011156	.025190	.005953	.003527	.008373	.005411
9	15	.000000	.000249	.000379	.001600	.000262	.000106	.000174	.000330
9	16	.000000	.000683	.000006	.002428	.000017	.000000	.000001	.000712
9	17	.000002	.000296	.000723	.001743	.000527	.000204	.000429	.000778
9	18	.000000	.000044	.000015	.000188	.000049	.000001	.000024	.000625
9	19	.000000	.000001	.000000	.000002	.000000	.000000	.000000	.000003
9	20	.000000	.000025	.000004	.000078	.000030	.000000	.000004	.000299
9	21	.000000	.000207	.000077	.000441	.000366	.000030	.000099	.000396
9	22	.000000	.000110	.000114	.000475	.000345	.000029	.000076	.000423
9	23	.000006	.001404	.005003	.006303	.004043	.000642	.003916	.007718
10	1	.001135	.001249	.003370	.003034	.002594	.001926	.002501	.003081
10	2	.004109	.002441	.011644	.007784	.007966	.005586	.010966	.005275
10	3	.008221	.004518	.017260	.007877	.004511	.002400	.003017	.006401
10	4	.007058	.007002	.011167	.017842	.004448	.000588	.004710	.011070
10	5	.003015	.001892	.008538	.010259	.005669	.002231	.007990	.002058
10	6	.005764	.009357	.033951	.035316	.013816	.004538	.018108	.021249
10	7	.000517	.001725	.010585	.005368	.003350	.000311	.001814	.002276
10	8	.001206	.002090	.006804	.008912	.004991	.002293	.003556	.002789
10	9	.000182	.002595	.008793	.016354	.007723	.003188	.015561	.005768
10	10	.013043	.005760	.038049	.049821	.019756	.012087	.028864	.038926
10	11	.003907	.006686	.028917	.027857	.017602	.008843	.031128	.027055
10	12	.002767	.005316	.020581	.033413	.011520	.003821	.010322	.012408
10	13	.001021	.000622	.007540	.009415	.006409	.000541	.001780	.002428
10	14	.006060	.010025	.038637	.043833	.019920	.007457	.020499	.025573
10	15	.001522	.001338	.003349	.003512	.002695	.001205	.002447	.001880
10	16	.000568	.000585	.002027	.000959	.001757	.000706	.001206	.000492
10	17	.002842	.002959	.006397	.006064	.004086	.001850	.004375	.004355
10	18	.002644	.002664	.005516	.004569	.003499	.001313	.003908	.002553
10	19	.000000	.000002	.000004	.000004	.000001	.000000	.000001	.000001
10	20	.002097	.001695	.004882	.002301	.004361	.001539	.001630	.001371
10	21	.003151	.002315	.008143	.004064	.006043	.003259	.004061	.002429
10	22	.003774	.003058	.007544	.005432	.005404	.003184	.004853	.002936
10	23	.008962	.014251	.072140	.071844	.033611	.019598	.051704	.056239
11	1	.002491	.001229	.000649	.002411	.001660	.000144	.000281	.000907
11	2	.000029	.000812	.002266	.001380	.005614	.000104	.001723	.000265
11	3	.000197	.000436	.001349	.001456	.000950	.000090	.000183	.000493
11	4	.000004	.000071	.000340	.001250	.000401	.000082	.000126	.000074
11	5	.000075	.000085	.000226	.002283	.000924	.000140	.000201	.000052
11	6	.000098	.000233	.000420	.004098	.000756	.000348	.000192	.000154
11	7	.000005	.000045	.000291	.001233	.000645	.000068	.000087	.000053
11	8	.000008	.000149	.000487	.002277	.001264	.000188	.000305	.000170
11	9	.000000	.000209	.000436	.003206	.000583	.000111	.000673	.000125

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
11	10	.000018	.000907	.001576	.009356	.005760	.001057	.000322	.000700
11	11	.012503	.015061	.015927	.045677	.005017	.002765	.007982	.011126
11	12	.000006	.000217	.000948	.004870	.001560	.000184	.000276	.000202
11	13	.000004	.000022	.000194	.001473	.001172	.000063	.000101	.000042
11	14	.000138	.000363	.001478	.005787	.001777	.000566	.000489	.000342
11	15	.000935	.003075	.012227	.004742	.005278	.000523	.002909	.001887
11	16	.000001	.000022	.000119	.000196	.000292	.000027	.000111	.000017
11	17	.000013	.000253	.001090	.001506	.001052	.000200	.000396	.000195
11	18	.000011	.000109	.000479	.000539	.000617	.000140	.000266	.000054
11	19	.000000	.000000	.000000	.000002	.000001	.000000	.000000	.000000
11	20	.000005	.000050	.000144	.000386	.000674	.000099	.000150	.000050
11	21	.000004	.000038	.000378	.000817	.000899	.000099	.000340	.000062
11	22	.000037	.000472	.001931	.002440	.001711	.000476	.000667	.000297
11	23	.001222	.000651	.006735	.019176	.007929	.002948	.005371	.004139
12	1	.000637	.002018	.001936	.001515	.000409	.000159	.000328	.000773
12	2	.000254	.000451	.001079	.001467	.000238	.000212	.000253	.000152
12	3	.001033	.002606	.002273	.002890	.001904	.000893	.000790	.001316
12	4	.000655	.004244	.005316	.007143	.001073	.000302	.003070	.006102
12	5	.002412	.003634	.006248	.011728	.009451	.003750	.008034	.001559
12	6	.008765	.009757	.018439	.021260	.011080	.009604	.012904	.011349
12	7	.001989	.003454	.005518	.007795	.005401	.002439	.013275	.002428
12	8	.000096	.001499	.006954	.009607	.003827	.001364	.001523	.003169
12	9	.000000	.008444	.012676	.009257	.006022	.023621	.008462	.004131
12	10	.002291	.003449	.015683	.018392	.007469	.006335	.008730	.007391
12	11	.000112	.001940	.016957	.016611	.007687	.004005	.005022	.006561
12	12	.052151	.035513	.033816	.042476	.032124	.060609	.076987	.030923
12	13	.008074	.000727	.005064	.006574	.002758	.000931	.001865	.002879
12	14	.019875	.026609	.035535	.044064	.031439	.026683	.026837	.023421
12	15	.000357	.000723	.001619	.002094	.000730	.000485	.000786	.000632
12	16	.000460	.000268	.000173	.000213	.000042	.000027	.000026	.000022
12	17	.000952	.001960	.002713	.003128	.001122	.001143	.002352	.002287
12	18	.000266	.001311	.001829	.001778	.000311	.000284	.001655	.001184
12	19	.000000	.000000	.000002	.000004	.000000	.000000	.000000	.000001
12	20	.000112	.000320	.000418	.000570	.000118	.000071	.000037	.000062
12	21	.001274	.001647	.001795	.002319	.001302	.001478	.001795	.001137
12	22	.000229	.000794	.001703	.002780	.000465	.000379	.000368	.000546
12	23	.012779	.015901	.028564	.036185	.016908	.015533	.020113	.017084
13	1	.016837	.054062	.038419	.057780	.038477	.020856	.048176	.022119
13	2	.012474	.028183	.045926	.038698	.013667	.024801	.025625	.020482
13	3	.019345	.032494	.055454	.031308	.009969	.005681	.006719	.023514
13	4	.005326	.010315	.011140	.010262	.002185	.001802	.002430	.004319
13	5	.011549	.025491	.028059	.069248	.005695	.002068	.021381	.008371
13	6	.004301	.010800	.013481	.016556	.003197	.001528	.005386	.006673
13	7	.017825	.068562	.058565	.041067	.021271	.008455	.050760	.045787
13	8	.006600	.010195	.010964	.014740	.004897	.001840	.005623	.007308
13	9	.000182	.059092	.028080	.023420	.004952	.012151	.005564	.022700
13	10	.004848	.009496	.008065	.013112	.002638	.002736	.004494	.004789
13	11	.002697	.008857	.009616	.008696	.002553	.001819	.003663	.004298
13	12	.016993	.041938	.034136	.028504	.012702	.004739	.018175	.029647
13	13	.018367	.008764	.049697	.118199	.020271	.008091	.038076	.038253

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
13	14	.009041	.022818	.029398	.032350	.013295	.007595	.013473	.019623
13	15	.013398	.048104	.035615	.036345	.016193	.012300	.029993	.034908
13	16	.054980	.225805	.010085	.011236	.005131	.001610	.002889	.014968
13	17	.006796	.022068	.025173	.023469	.012298	.008820	.016857	.020665
13	18	.004343	.012951	.016451	.013090	.008045	.005543	.011008	.008087
13	19	.000001	.000000	.000006	.000049	.000002	.000000	.000000	.000002
13	20	.002106	.005296	.009270	.008751	.004613	.001887	.002453	.004343
13	21	.003707	.009896	.019418	.017719	.007244	.005285	.008475	.009871
13	22	.004924	.016074	.022561	.022291	.009695	.006067	.010761	.013739
13	23	.012025	.010911	.038408	.049668	.011560	.007473	.018216	.018528
14	1	.044013	.041334	.023309	.030841	.018381	.015199	.014704	.028798
14	2	.007268	.005375	.022136	.018075	.027616	.012853	.015291	.016047
14	3	.013742	.007824	.010641	.010380	.011471	.035138	.026857	.012244
14	4	.002611	.003053	.002557	.002059	.001672	.001518	.001663	.002343
14	5	.000076	.002563	.001871	.002832	.002144	.001341	.004049	.003821
14	6	.001159	.003468	.002047	.002069	.001980	.001737	.002031	.001614
14	7	.011611	.007792	.004066	.005447	.001936	.000884	.012747	.004854
14	8	.000129	.004226	.002294	.002344	.004636	.003430	.002611	.002439
14	9	.000000	.006250	.002811	.006257	.004255	.022181	.001365	.015925
14	10	.003532	.003717	.002094	.003055	.002793	.002326	.001580	.001634
14	11	.001669	.004417	.003311	.002051	.002510	.000206	.001909	.002787
14	12	.019836	.002065	.003552	.002626	.001866	.002911	.003568	.008064
14	13	.007216	.013532	.009984	.008030	.010589	.008570	.008553	.007181
14	14	.000927	.000795	.000616	.000547	.000786	.000993	.000881	.000746
14	15	.017043	.024854	.022672	.023503	.030933	.042028	.023579	.028363
14	16	.052928	.013828	.039117	.031284	.054021	.026311	.030521	.035992
14	17	.002128	.001662	.003255	.001986	.002718	.003660	.002862	.002182
14	18	.007728	.004673	.004244	.005434	.005673	.006765	.005011	.006305
14	19	.152463	.153389	.152556	.152866	.160508	.158828	.154105	.163794
14	20	.053489	.051206	.028787	.032413	.044398	.038963	.044598	.039085
14	21	.028523	.001307	.003133	.002596	.002024	.001234	.001670	.000972
14	22	.001936	.003414	.002110	.002425	.004044	.004164	.004215	.002635
14	23	.000004	.000008	.000004	.000006	.000004	.000007	.000011	.000004
15	1	.012007	.016756	.018950	.020178	.022597	.018071	.017805	.016173
15	2	.062474	.093343	.052628	.064726	.230148	.242682	.203375	.110484
15	3	.031304	.021161	.023105	.018826	.015002	.012929	.008318	.019022
15	4	.023386	.027105	.032793	.030951	.029628	.033576	.027930	.026307
15	5	.031669	.021310	.016282	.019230	.017482	.025215	.022638	.024788
15	6	.013250	.017978	.022143	.020292	.019303	.016877	.018950	.019147
15	7	.023534	.030959	.032588	.039257	.037845	.039163	.044878	.037878
15	8	.040063	.045216	.038718	.037294	.042562	.043767	.043223	.040352
15	9	.000182	.055613	.031602	.036724	.024553	.027402	.029747	.028470
15	10	.021286	.021491	.021034	.022477	.021599	.025017	.020912	.020786
15	11	.016785	.018801	.034287	.020466	.022405	.023940	.026334	.022452
15	12	.049590	.033505	.029712	.027874	.044091	.055371	.050058	.049103
15	13	.037431	.008047	.033779	.036379	.041760	.041785	.055382	.041858
15	14	.026175	.025966	.032689	.023632	.027403	.027877	.022256	.029198
15	15	.310363	.323661	.315502	.316834	.234815	.309827	.280222	.351188
15	16	.006556	.010625	.005536	.020526	.007905	.022597	.025446	.007062
15	17	.052776	.052298	.051859	.052687	.053235	.053311	.052947	.053480

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
15	18	.037426	.034649	.039115	.033407	.040218	.038864	.040600	.024668
15	19	.000011	.000017	.000021	.000024	.000025	.000017	.000012	.000021
15	20	.024757	.026931	.027835	.026167	.033773	.019814	.015858	.025560
15	21	.035103	.036070	.033298	.035019	.036238	.036187	.035963	.035950
15	22	.056113	.079765	.080255	.092664	.065077	.046069	.054226	.065380
15	23	.023706	.024051	.024937	.024913	.025318	.026495	.025203	.025376
16	1	.002366	.010955	.019898	.014834	.016520	.011591	.012895	.009472
16	2	.001128	.000503	.001148	.001191	.000737	.000184	.000582	.000554
16	3	.031296	.030103	.028000	.020949	.016151	.020190	.010493	.016247
16	4	.011226	.008784	.004973	.005807	.006430	.008536	.004328	.004945
16	5	.018284	.018494	.007878	.009862	.006164	.012046	.008937	.010249
16	6	.002373	.005771	.005921	.006159	.007925	.005522	.006522	.005971
16	7	.021696	.064443	.036331	.032277	.036060	.016386	.012925	.026273
16	8	.007623	.008854	.003556	.004760	.005390	.008064	.004206	.005283
16	9	.000182	.020794	.023385	.020511	.027231	.041057	.015774	.004774
16	10	.006613	.007603	.004973	.005980	.005812	.005546	.004698	.006146
16	11	.004073	.007898	.004979	.004441	.010397	.006071	.004357	.002932
16	12	.025836	.025348	.013375	.013333	.019481	.016781	.016148	.017014
16	13	.012367	.010546	.010123	.017092	.022350	.011311	.013452	.016363
16	14	.001063	.000889	.000780	.000796	.001020	.001072	.000931	.000913
16	15	.005236	.003436	.003786	.004955	.007811	.007160	.005611	.003977
16	16	.002595	.001527	.004842	.003993	.001313	.002071	.002467	.017366
16	17	.009913	.009614	.010066	.010115	.010132	.010112	.010123	.009718
16	18	.025547	.023355	.028307	.024021	.028597	.027718	.029066	.016857
16	19	.000003	.000002	.000011	.000002	.000002	.000000	.000001	.000004
16	20	.008568	.008988	.010273	.010187	.011789	.006508	.005418	.008777
16	21	.002858	.003311	.005595	.004104	.003519	.003793	.003347	.003467
16	22	.006880	.007532	.007537	.006673	.008452	.009165	.007705	.007930
16	23	.000595	.000338	.000074	.000375	.000338	.000305	.000427	.000409
17	1	.008263	.012039	.015442	.015596	.019490	.011944	.011677	.013369
17	2	.005721	.003797	.006015	.005630	.006454	.006516	.006951	.004624
17	3	.005871	.008216	.006887	.006941	.006955	.006592	.002937	.007195
17	4	.005825	.009411	.009840	.011243	.009426	.008329	.006998	.010938
17	5	.016174	.008756	.012040	.014686	.022001	.016155	.018203	.006936
17	6	.012514	.015988	.024015	.022479	.022895	.017927	.017959	.022247
17	7	.005656	.006840	.008122	.010970	.012969	.006627	.009886	.008087
17	8	.006126	.009021	.008803	.009606	.012132	.009870	.008891	.009927
17	9	.010364	.008760	.016478	.017895	.022314	.064422	.019359	.010118
17	10	.005550	.009801	.008679	.014596	.026475	.017838	.011337	.012211
17	11	.007834	.007130	.013038	.006672	.023722	.023723	.023208	.012620
17	12	.012673	.008509	.010223	.011440	.011372	.009850	.008179	.008483
17	13	.004549	.001395	.005645	.010708	.006179	.003393	.003618	.004023
17	14	.014881	.021606	.022143	.026517	.030379	.024057	.018661	.024556
17	15	.005266	.006266	.004941	.006044	.007112	.005497	.006307	.005916
17	16	.005162	.006788	.001039	.001345	.001406	.000808	.000823	.001249
17	17	.006747	.008488	.008815	.009940	.011720	.010394	.008909	.010035
17	18	.002729	.003274	.003513	.003343	.004976	.004281	.003602	.002335
17	19	.000013	.000015	.000019	.000019	.000024	.000016	.000009	.000015
17	20	.001886	.002831	.002487	.002531	.004396	.002398	.001411	.002195
17	21	.003825	.005016	.005099	.005884	.006985	.006253	.005314	.005899

secteur m		vers							
		secteur n							
		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
17	22	.009767	.013451	.012821	.014567	.017216	.014903	.010908	.013363
17	23	.050767	.062067	.064638	.071105	.080524	.072318	.068347	.083407
18	1	.017992	.019236	.020225	.014232	.018444	.015894	.016882	.013080
18	2	.021675	.010189	.013354	.008855	.010165	.010232	.013310	.006559
18	3	.017626	.018264	.012277	.008830	.008412	.010810	.006204	.009611
18	4	.017134	.019077	.017475	.014437	.011862	.013508	.014005	.016077
18	5	.037789	.016698	.018656	.015541	.022396	.021641	.027317	.008386
18	6	.031018	.028717	.034306	.022675	.023105	.024453	.027613	.024999
18	7	.015250	.013207	.012117	.011210	.012874	.009695	.014893	.009675
18	8	.019101	.019630	.015736	.011870	.014674	.016859	.015985	.012998
18	9	.026909	.016258	.023924	.018390	.022386	.085289	.029760	.011428
18	10	.014292	.018896	.013552	.015575	.027227	.024970	.018295	.014107
18	11	.020604	.014196	.021324	.008926	.024820	.032385	.035629	.015173
18	12	.034674	.017353	.016180	.012600	.012707	.015263	.014449	.010531
18	13	.013737	.003808	.010215	.012507	.008028	.006094	.007055	.005295
18	14	.039565	.040450	.033213	.026917	.031893	.034898	.030445	.028669
18	15	.018105	.015073	.009144	.007966	.010017	.010185	.012434	.008281
18	16	.013246	.012425	.002313	.001935	.002224	.001746	.002020	.001843
18	17	.022207	.020185	.016599	.013055	.015711	.018737	.017660	.013997
18	18	.010680	.009327	.007980	.005290	.008003	.009215	.008565	.003906
18	19	.000048	.000040	.000040	.000029	.000036	.000032	.000020	.000024
18	20	.008540	.009342	.006738	.004766	.008230	.005950	.003991	.004466
18	21	.012006	.011410	.009315	.007499	.008969	.010562	.009988	.007945
18	22	.043822	.040839	.030179	.024459	.028363	.033693	.027217	.023990
18	23	.123868	.106950	.090802	.070166	.077411	.092706	.100657	.090105
19	1	.002576	.004230	.003164	.009864	.017814	.016698	.008471	.005746
19	2	.004295	.019966	.010994	.023079	.011368	.011717	.007461	.052555
19	3	.015185	.009424	.007116	.010155	.019222	.071154	.052365	.014209
19	4	.004936	.004092	.002307	.003440	.002695	.001891	.001254	.003739
19	5	.007831	.007378	.004262	.006089	.005675	.004891	.003240	.007213
19	6	.009242	.007395	.003784	.011922	.007942	.003399	.003295	.005506
19	7	.003689	.003404	.002370	.004171	.003901	.002599	.001844	.003076
19	8	.008811	.007829	.004857	.007080	.006883	.005860	.004009	.007137
19	9	.000000	.002411	.001403	.002521	.001884	.001785	.001221	.001884
19	10	.005661	.005794	.003834	.005580	.004851	.004190	.003000	.005067
19	11	.005494	.003864	.002663	.002665	.004222	.003687	.002566	.003214
19	12	.005594	.006185	.003864	.006270	.005034	.004061	.002652	.005297
19	13	.005347	.003544	.004148	.006588	.005082	.003107	.002145	.004309
19	14	.006467	.004929	.003459	.003645	.004670	.004502	.002884	.005321
19	15	.010785	.006952	.003493	.005731	.010647	.004533	.003201	.006275
19	16	.003399	.006490	.002971	.004744	.004558	.002700	.002612	.011106
19	17	.023459	.020427	.012642	.018393	.017881	.015245	.010403	.018524
19	18	.036397	.029574	.019900	.024491	.028338	.023422	.016770	.017977
19	19	.005327	.004748	.002921	.004263	.004356	.003676	.002437	.004606
19	20	.047739	.053965	.025924	.031752	.040476	.022129	.012002	.030291
19	21	.016402	.015303	.009123	.013429	.012980	.012127	.007730	.013787
19	22	.024771	.015401	.009160	.011417	.013910	.013363	.008878	.013790
19	23	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
20	1	.003471	.007035	.010475	.018678	.035289	.041325	.034375	.010968
20	2	.006778	.033222	.037256	.044405	.023853	.029477	.031483	.099332

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
20	3	.020449	.016475	.023966	.019870	.038500	.175982	.212126	.027704
20	4	.006831	.007349	.008259	.007301	.006055	.005274	.005711	.007871
20	5	.010567	.012640	.014599	.012211	.011829	.012578	.013751	.014113
20	6	.012373	.012518	.012762	.022937	.016287	.008886	.013921	.010920
20	7	.005077	.006022	.008170	.008356	.008257	.006930	.008005	.006320
20	8	.012149	.013893	.017055	.014565	.014885	.015600	.017510	.014684
20	9	.000182	.004297	.004819	.005134	.004037	.004706	.005320	.003810
20	10	.007649	.009994	.013022	.011184	.010322	.010979	.012889	.010189
20	11	.007540	.006944	.010043	.006239	.009169	.009691	.011213	.007202
20	12	.007881	.010920	.013308	.012585	.010820	.010864	.011798	.010890
20	13	.007424	.006170	.014350	.013463	.010967	.008153	.009432	.008766
20	14	.009095	.009120	.012243	.007581	.010489	.012300	.012907	.011259
20	15	.014842	.012380	.012002	.011619	.022206	.011960	.014082	.012715
20	16	.004528	.010710	.009903	.009214	.009349	.006871	.010900	.021084
20	17	.031510	.034604	.042303	.036049	.036972	.039018	.043734	.036382
20	18	.048187	.048869	.065157	.046893	.057095	.058740	.068981	.034423
20	19	.006967	.007681	.009388	.008000	.008584	.009060	.009838	.008629
20	20	.063018	.088545	.084605	.060659	.081341	.055344	.049226	.057896
20	21	.021867	.025582	.030235	.026057	.026531	.030660	.032125	.026744
20	22	.035120	.029312	.033768	.025658	.031747	.036547	.039852	.030053
20	23	.000024	.000045	.000041	.000036	.000043	.000036	.000046	.000049
21	1	.000000	.000002	.000002	.000003	.000009	.000005	.000003	.000002
21	2	.000001	.000005	.000007	.000008	.000005	.000004	.000003	.000018
21	3	.000003	.000003	.000004	.000003	.000009	.000021	.000018	.000005
21	4	.000001	.000001	.000001	.000001	.000001	.000001	.000000	.000001
21	5	.000001	.000002	.000003	.000002	.000003	.000001	.000001	.000002
21	6	.000000	.000002	.000002	.000004	.000004	.000000	.000001	.000002
21	7	.000001	.000001	.000001	.000001	.000002	.000001	.000001	.000001
21	8	.000002	.000002	.000003	.000002	.000003	.000002	.000001	.000002
21	9	.000000	.000001	.000001	.000001	.000001	.000001	.000000	.000001
21	10	.000001	.000002	.000002	.000002	.000002	.000001	.000001	.000002
21	11	.000001	.000001	.000002	.000001	.000002	.000001	.000001	.000001
21	12	.000001	.000002	.000002	.000002	.000002	.000001	.000001	.000002
21	13	.000001	.000001	.000002	.000002	.000002	.000001	.000001	.000001
21	14	.000001	.000001	.000002	.000001	.000002	.000001	.000001	.000002
21	15	.000002	.000002	.000002	.000002	.000005	.000001	.000001	.000002
21	16	.000001	.000002	.000002	.000002	.000002	.000001	.000001	.000004
21	17	.000004	.000006	.000008	.000006	.000009	.000005	.000004	.000006
21	18	.000007	.000008	.000012	.000008	.000014	.000007	.000006	.000006
21	19	.000001	.000001	.000002	.000001	.000002	.000001	.000001	.000002
21	20	.000594	.000876	.000583	.000412	.000627	.000450	.000343	.000418
21	21	.000003	.000004	.000464	.000264	.000006	.000004	.000003	.000006
21	22	.000005	.000004	.000005	.000004	.000007	.000004	.000003	.000005
21	23	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
22	1	.009618	.008980	.013476	.008026	.008155	.008872	.007834	.009402
22	2	.103783	.041954	.082376	.050512	.058934	.029451	.056627	.038991
22	3	.053216	.055819	.047161	.037621	.025623	.031041	.029684	.048385
22	4	.033972	.033172	.036367	.039102	.030320	.030342	.027125	.038740
22	5	.030100	.032095	.038946	.036417	.026642	.026107	.028444	.026854
22	6	.026381	.025490	.026340	.026518	.026253	.025494	.026308	.027483

secteur m vers secteur n		Terre-N.	Marit.	Québec	Ontario	Manitob.	Saskat.	Alberta	Col.-B.
22	7	.022873	.023458	.023934	.024674	.023368	.025981	.023604	.024982
22	8	.056247	.055727	.062048	.059023	.053783	.057028	.055398	.058612
22	9	.015455	.018157	.013688	.019043	.013564	.016400	.016945	.012749
22	10	.022308	.028291	.030188	.033093	.031363	.032469	.032616	.031259
22	11	.032283	.031488	.063782	.057074	.034826	.030168	.036209	.052721
22	12	.051231	.041569	.038411	.037945	.036760	.042195	.045707	.043152
22	13	.038688	.019811	.043796	.050876	.038726	.024489	.032291	.030871
22	14	.057785	.052229	.048634	.034624	.052612	.059717	.053159	.057957
22	15	.066033	.051223	.032910	.039553	.049790	.038643	.048246	.042516
22	16	.007774	.009759	.015279	.014392	.014925	.010625	.014783	.012396
22	17	.074783	.070877	.071987	.070798	.070716	.071310	.072330	.074851
22	18	.053021	.046891	.051895	.043113	.051272	.050072	.053226	.033202
22	19	.000055	.000036	.000049	.000043	.000045	.000036	.000028	.000045
22	20	.053092	.057206	.055794	.049643	.064731	.039837	.032052	.051073
22	21	.037657	.037678	.039508	.039539	.038950	.038086	.038345	.040821
22	22	.243564	.198971	.185347	.194864	.175944	.177805	.167035	.187726
22	23	.005309	.003363	.003251	.003272	.003120	.003223	.004328	.004347
23	1	.009064	.008981	.007952	.008782	.008697	.008843	.008647	.010929
23	2	.039314	.035846	.041709	.055670	.033575	.035663	.049857	.062582
23	3	.086888	.050882	.059570	.035062	.013942	.010410	.008941	.042116
23	4	.011581	.007782	.009244	.008972	.004147	.003022	.003692	.007185
23	5	.015273	.011331	.014417	.017012	.014515	.009457	.009422	.024178
23	6	.006587	.009578	.010748	.012349	.006833	.006453	.007966	.010471
23	7	.001874	.016255	.035180	.005632	.007362	.000739	.002256	.007778
23	8	.011099	.023895	.012013	.021241	.011103	.012366	.008846	.016198
23	9	.000182	.028937	.012981	.023486	.007745	.006655	.009608	.013738
23	10	.015852	.002970	.005794	.010607	.005115	.005004	.007822	.014148
23	11	.010410	.020186	.013348	.009040	.006223	.008143	.004848	.010951
23	12	.015653	.019856	.017149	.012194	.007423	.010364	.012686	.016624
23	13	.006422	.005869	.016561	.016126	.021947	.002992	.004469	.014658
23	14	.021839	.026068	.019288	.023141	.019102	.015661	.016135	.027337
23	15	.013573	.011580	.006964	.010625	.008968	.004942	.007084	.011346
23	16	.006089	.007905	.009029	.009512	.008359	.004788	.007739	.009529
23	17	.017056	.017502	.014662	.018119	.011623	.010031	.012080	.019252
23	18	.013592	.013020	.011843	.012255	.009485	.007921	.009995	.009612
23	19	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000	.000000
23	20	.023095	.025307	.021463	.024294	.020368	.010056	.009780	.025695
23	21	.035085	.037349	.035848	.041624	.028522	.021967	.025957	.047020
23	22	.037364	.032085	.028416	.035069	.021643	.017722	.021847	.033037
23	23	.049390	.051520	.073002	.091347	.055284	.047944	.049286	.060468

exemples de résultats obtenus:

pour produire un dollar d'output dans l'industrie du "meuble et ameublement" (secteur 6) au Québec nous avons besoin de 13,1 cents d'output provenant de l'industrie du "textile et produits du bois" (secteur 5) (québécois). Ou encore pour produire un dollar d'output dans l'industrie des "pâtes et papiers" (secteur 7), toujours au Québec, nous avons besoin de 8,21 cents provenant de l'industrie de la "forêt" (secteur 2).

ANNEXE -4-

PARAMETRES D'AGREGATION DES BIENS & SERVICES

Numéro

de B & S Titre des Biens & Services

1	ANIMAUX VIVANTS
2	PRODUITS DE LA VIANDE
3	POISSONS ET PRODUITS
4	PRODUITS ALIMENTAIRES DIVERS
5	CEREALES
6	PRODUITS CEREALIERES
7	SUCRE, MELASSE, SIROP
8	ALIMENTS POUR ANIMAUX
9	BREUVAGES
10	TABAC
11	BOIS
12	MINERAIS METALLIQUES
13	CHARBON, PETROLE, GAZ
14	DIVERS PRODUITS DES MINES
15	REBUTS DE FERRAILLES
16	HUILES ET GRAISSES (ANIMALES ET VEGETALES)
17	AUTRES DERIVES DES ANIMAUX ET VEGETAUX
18	PRODUITS DU BOIS
19	PATE ET PAPIER
20	PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS
21	ENGRAIS ET AUTRES
22	ESSENCE, COKE, GAZ, ET DERIVES
23	PRODUITS DU FER ET DE L'ACIER
24	PRODUITS DE L'ALUMINIUM
25	PRODUITS DU CUIVRE ET ALLIAGES
26	AUTRE METAUX NON FERREUX
27	PRODUITS METALLIQUES
28	CIMENT ET AUTRES
29	MACHINES INDUSTRIELLES
30	MATERIEL DE TRANSPORT
31	PIECES POUR AUTOMOBILES
32	AUTRES MATERIELS DE TRANSPORT
33	AUTRES EQUIPEMENTS MANUFACTURIERS
34	OBJETS PERSONNEL ET MENAGERS
35	CONTENANTS (BOITES, BOUTEILLES)
36	PRODUITS MANUFACTURES DIVERS
37	CONSTRUCTION REPARATION
38	CONSTRUCTION RESIDENTIELLE
39	CONSTRUCTION NON RESIDENTIELLE
40	SERVICES DE TRANSPORT
41	TRANSPORT PAR PIPE-LINE
42	MARGE DE TRANSPORT
43	RADIO, T.V., TELEPHONE, TELEGRAPHE
44	SERVICE POSTAUX

45	ELECTRICITE
46	AUTRES UTILITES (GAZ, EAU)
47	MARGES DE COMMERCE (GROS, DETAIL)
48	FINANCES, ASSURANCES, IMMOBILIER
49	SERVICES PERSONNELS ET D'AFFAIRES
50	SERVICES D'EDUCATION ET DE SANTE
51	IMPORTATION NON-CONCURENTIEL (EX: AGRUMES)
52	IMPORTATIONS ET EXPORTATIONS NON REPARTIES
53	IMPOTS DIRECTS
54	SUBVENTIONS
55	SALAIRES ET TRAITEMENTS
56	REVENU SUPPLEMENTAIRE DU TRAVAIL
57	REVENU NET DES ENTREPRISES INDIVIDUELLES
58	AUTRE EXCEDENT D'EXPLOITATION
59	SERV. AUXILI. MINES ET AGRIC. (NON-FACTEURS PRIM.)

ANNEXE 5

La mesure W: problèmes

Les principaux problèmes associés à la mesure W sont dûs au fait qu'elle est une mesure dite, **entropique**:

- . plus l'entropie est élevée, plus l'interdépendance du système sera basse,
- . plus l'entropie est faible, plus l'interdépendance du système sera élevée.

Ce qui implique que l'interdépendance est calculée à partir de la **variabilité**¹ entre les éléments de la matrice. Les trois exemples qui suivent illustrent bien deux des types de problèmes qui découlent du fait que W est une mesure entropique.

Exemple 1: Il n'est pas évident qu'une matrice, dont tous les éléments sont identiques, obtient une mesure d'interdépendance (W) équivalente à zéro (ce qui indique une parfaite indépendance).
Considérons quatre industries a, b, c, d, qui entretiendraient entre elles des flux de biens et services de 23 000 000 \$.

¹- Plus l'écart moyen entre les variables sera élevé plus l'interdépendance du système sera élevée.

EXEMPLE DE CALCUL DE LA MESURE W

Simulation 1

MATRICE DE FLUX
INTERINDUSTRIELS DE BIENS ET SERVICES
(en '000 000 de dollars)

	a.	b.	c.	d.	somme des vecteurs lig.
a.	23	23	23	23	92
b.	23	23	23	23	92
c.	23	23	23	23	92
d.	23	23	23	23	92
somme vecteurs col.	92	92	92	92	$\Sigma\Sigma = 368$

CALCUL DE LA MATRICE DE CONTINGENCE (π)

	a.	b.	c.	d.	somme des vecteurs lig. (p_m)
a.	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.25
b.	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.25
c.	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.25
d.	0.0625	0.0625	0.0625	0.0625	0.25
somme des vect. col. (q_n)	0.25	0.25	0.25	0.25	$\Sigma\Sigma = 1$

VALEUR DE W

La valeur de W pour cet exemple est : 0

La formulation mathématique de W s'écrit comme suit:

$$W(\pi, p, q) = \sum_{mn} \pi_{mn} \log \frac{\pi_{mn}}{p_m q_n}$$

π : est une matrice de contingence (voir annexe 2) calculée à partir de la matrice intra-régionale de flux intersectoriels.

p et q : sont des distributions de probabilités conjointes indépendantes.

p_m : est la sommation des vecteurs-lignes de la matrice π_{mn} .

q_n : est la sommation des vecteurs-colonnes de la matrices π_{mn} .

Pour cet exemple, la mesure W indique zéro, ce qui signifie, selon la définition, une parfaite indépendance. Or, objectivement, il est clair que tous les éléments du système ne sont pas indépendants, puisqu'il y a un flux de 23 000 000\$ en biens et services entre chacun des secteurs industriels du système. Ce résultat s'explique par l'absence de variabilité entre les éléments de la matrice (étant donnée que W est une mesure entropique).

Exemple 2: Le but de l'étude est de former des groupes d'industries qui sont fortement interdépendantes entre elles.²

Or, les résultats obtenus, avec la mesure W sur les deux modèles à échelle réduite qui suivent, semblent encore une

2- C'est-à-dire maximiser l'interdépendance intra-groupe et minimiser l'interdépendance inter-groupe.

fois ambigus. Il n'est pas clair qu'il y a interdépendance entre les éléments du premier système. Pourtant les plus hautes valeurs enregistrées avec la mesure W ont été obtenues avec des simulations de ce genre, c'est-à-dire avec des valeurs élevées sur l'une ou l'autre des diagonales principales et des valeurs plus basses ou nulles sur le reste de la matrice (voir simulation 2 et 3)

Simulation 2

MATRICE DE FLUX
INTERINDUSTRIELS DE BIENS ET SERVICES
(en '000 000 de dollars)

	a.	b.	c.	d.	somme des vecteurs lig.
a.	23	0	0	0	23
b.	0	23	0	0	23
c.	0	0	23	0	23
d.	0	0	0	23	23
somme vecteurs col.	23	23	23	23	$\Sigma\Sigma= 92$

La valeur de W obtenue avec cette simulation est: 1.39

Simulation 3

MATRICE DE FLUX
INTERINDUSTRIELS DE BIENS ET SERVICES
(en '000 000 de dollars)

	a.	b.	c.	d.	somme des vecteurs lig.
a.	0	0	0	23	23
b.	0	0	23	0	23
c.	0	23	0	0	23
d.	23	0	0	0	23
somme vecteurs col.	23	23	23	23	$\Sigma\Sigma= 92$

La valeur de W obtenue avec cette simulation est: 1.39

La mesure élevée, obtenue avec la simulation 2, n'est pas sans soulever certains problèmes, car telle que présentée ci-haut, l'interdépendance du système devrait être nulle, parce qu'aucun lien n'existe entre les éléments de la matrice. En contrepartie, la simulation 3 obtient le même pointage (mesure W) alors qu'elle présente un exemple d'interdépendance parfaite avec les partitions ou grappes a, d et b, c.

Par contre, la simulation 2 pourrait montrer un système qui contiendrait quatre (4) grappes indépendantes les unes des autres. Chacune serait composée d'un élément, mais une telle interprétation ne pourrait être admissible à notre sens, puisqu'elle ne respecte pas la notion d'interdépendance (lien entre différents éléments).

Les cas extrêmes présentés dans les exemples précédents démontrent bien que la mesure W pose certains problèmes pour l'évaluation de l'interdépendance.

D'autre part, un autre aspect gênant de la mesure apparaît à chaque fois que l'on crée des sous-ensembles à partir de la matrice originale ou sur un sous-ensemble de celle-ci. Etant donné que ces sous-ensembles sont formés en respectant les critères de formation des grappes

industrielles³, l'interdépendance à l'intérieur de celles-ci devrait être, en théorie, plus élevée que sur la partition originale. Mais en pratique ce n'est pas ce qui se passe. La mesure W en est une de type entropique (c'est-à-dire que W mesure la variabilité entre les éléments de la matrice) et à chaque fois que l'on fait une coupure, les éléments formant les sous-groupes tendent à être de plus en plus homogènes⁴, ce qui entraîne nécessairement une diminution de la mesure d'interdépendance globale "W".

Le but de la recherche est de construire, pour chaque province, une partition sur l'ensemble de toutes les industries de sorte que chacun des sous-ensembles (grappes) de la partition détienne la plus forte interdépendance et que ces sous-ensembles soient, entre eux, le moins interdépendant possible.

Les différents exemples présentés ci-haut démontrent hors de tout doute que la mesure W n'est pas appropriée pour la présente étude. Pour ces raisons, les résultats obtenus avec cette mesure ne seront pas considérés dans ce

3- C'est-à-dire, maximiser l'interdépendance intra-groupe et minimiser l'interdépendance inter-groupe.

4- Ce qui est entendu par éléments homogène consiste, au sens statistique, à la diminution de la variabilité entre chacun des éléments constituant les sous-matrices. Les valeurs faibles contenues à l'intérieur des matrices vont tendent à disparaître pour ainsi rendre plus homogènes (semblable, de même taille en terme de valeur) les valeurs contenues dans les sous-ensembles.

chapitre.